

Anat. 4
180
3

Steenstrup

4° Anat.

180 $\frac{1}{2}$

Untersuchungen

über das

VORKOMMEN DES HERMAPHRODITISMUS IN DER NATUR.

V o n

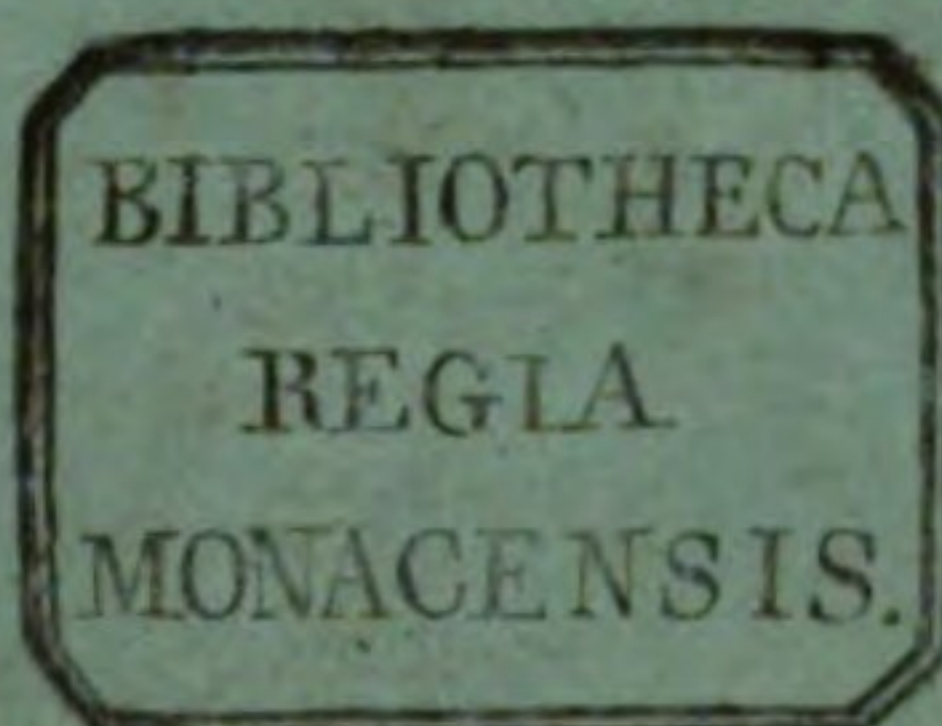
Joh. Japetus Sm. Steenstrup.



Aus dem Dänischen übersetzt

v o n

Dr. C. F. Hornschuch.



Mit 2 lithograph. Tafeln.

Greifswald, 1846.

In Commission bei Ferd. Otte.

at
ps in 4^o

Steenstrup

Untersuchungen
über das
VORKOMMEN DES HERMAPHRODITISMUS
IN DER NATUR.

Ein naturhistorischer Versuch

v o n

Joh. Japetus Sm. Steenstrup,
constituirtem Lector der Botanik und Mineralogie an der Academie Sorøe.



Aus dem Dänischen übersetzt

v o n

Dr. C. F. Hornschuch,
Professor an der Universität Greifswald.

M i t

Bemerkungen von Dr. Creplin, Dr. Fr. Müller, Dr. Karsch, Stud.
Max Schultze und dem Übersetzer.

Mit 2 lithograph. Tafeln.



Greifswald.

In Commission bei Ferd. Otte.

—
1846.

Untersuchungen

über das

VORKOMMEN DES HERMAPHRODITISMUS IN DER NATUR.

Ein naturhistorischer Versuch

von

Joh. Jakobus Sm. Steenstrup.

Lehrer der Naturgeschichte an der Universität zu Kopenhagen.

—

Aus dem Dänischen überetzt



Dr. C. F. W. M. Schlegel.
Lehrer der Naturgeschichte an der Universität zu Kopenhagen.

Mit

Bezeichnungen von Dr. C. F. W. M. Schlegel, Dr. F. Müller, Dr. K. R. Schlegel, und
Max Schultze und dem Verleger.

Alle 2. Auflage, Tafel.

Greifswald

Verlag von J. Neumann, Neudamm.

1846

Vorwort des Verfassers.

Gegenwärtige Abhandlung hat zum Endzweck zu untersuchen, in wie weit die Lehre von dem Hermaphroditismus in der Natur begründet ist. Die Vereinigung vom männlichen und weiblichen Geschlecht oder die Anwesenheit beider Geschlechter in einem und demselben Wesen, ist nemlich nicht blos von dem allgemein herrschenden Verhältnisse, Vertheilung der zwei entgegengesetzten Geschlechter an zwei verschiedene Wesen, ganz abweichend, sondern scheint auch so unvereinbar mit diesem in der Natur selbst begründeten Gesetze, dass es dem Gedanken schwer wird, beide Fortpflanzungsarten als neben einander stehend zu fassen, und er deshalb nicht ohne vollkommen entscheidende Beweise dem Hermaphroditismus Gültigkeit und Wirklichkeit einräumen darf.

Der Gang in der Abhandlung ist deshalb der, dass sie in einem ersten und vorbereitenden Abschnitte sowohl die Grundzüge von der gewöhnlichen Fortpflanzung, als von der hermaphroditischen aufstellt, wobei dieser letzten ganzes Wesen in seiner vollkommenen Nichtübereinstimmung mit der ganzen Wirkungsart der Natur, so wie mit den sichersten Sätzen der Physiologie, vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte hervortritt; als Folge von der hiedurch sich ergebenden Unwahrscheinlichkeit eines Hermaphroditismus werden darauf Betrachtungen über die Art eingeleitet, auf welche die Wirklichkeit desselben untersucht werden muss, und über die Gründe, die

allein der Wissenschaft volle Sicherheit für das Vorkommen dieses Verhältnisses geben können. In einem anderen und durchführenden Abschnitte wird demnächst die gewählte Untersuchungsart in Ausführung gebracht, und das ganze Thierreich mit Rücksicht auf die aufgestellte Behauptung von einem vorkommenden Hermaphroditismus und die vermeintlichen Beweise für ihn durchgegangen. Nach einer bestimmten Ordnung gehen die Untersuchungen von den höheren Thieren und dem Geschlechtsverhältnisse dieser aus; sie werden durch die Gliederthiere auf der einen Seite des Thierreiches herab, bis zu dessen tiefster Stufe, den Infusionsthieren, fortgesetzt, wenden um und steigen nun durch die Strahlthiere und Weichthiere an der anderen Seite des Thierreiches auf, bis sie wieder bei den höheren Thieren sind, die ausser dem eigentlichen Gebiete des Hermaphroditismus zu stehen angenommen werden. Bei dieser Musterung aller „der Hermaphroditen“ ergiebt sich jedoch nicht ein einziger Beweis oder Wahrscheinlichkeitsgrund für ihre hermaphroditische Natur; vielmehr stimmen alle die Verhältnisse, worauf die Angabe von ihrem Hermaphroditismus beruhte, mit den Verhältnissen, welche man häufig bei Tausenden von Thieren findet, deren getrenntes Geschlecht ausser allen Zweifel gesetzt, und zum Theil niemals bezweifelt gewesen ist. — Da dem Hermaphroditismus ausser der inneren Wahrscheinlichkeit also ebenfalls äussere Beweise für seine Wirklichkeit fehlen, so wird in einem dritten und schliessenden Abschnitte die Behauptung davon niedergelegt, dass im ganzen Thierreiche nirgends der Hermaphroditismus Statt finde, und da nach einer natürlichen Auffassung der Pflanzen auch nicht im Pflanzenreiche ein solches Verhältniss angenommen werden kann, wird diese Behauptung auf die ganze organische Natur ausgedehnt, worauf die Abhandlung mit ein Paar allgemeinen Betrachtungen über die Fortpflanzung in der Natur, so wie sie nun sich uns darstellen zu wollen scheint, schliesst.

Meine Hauptabsicht mit der Abhandlung ist es also, die Natur von einer Wirkungsart zu befreien, welche ich ihr mit Unrecht beigelegt erkenne, und wenn möglich eine Anschauung auszurotten, welche der Wissenschaft auf

ihrem gegenwärtigen Standpuncte ganz unwürdig ist, und welche allzulange deren reinere Auffassung der Natur gehindert und ihren Fortschritt in vielen Richtungen gehemmt hat. In wie weit mir dieses geglückt sein wird, wird die Zeit zeigen; aber ich vertröste mich damit zu hoffen, dass der Weg, den ich hier eingeschlagen habe, der richtige ist, und wenn ein so berechtigter Richter, wie Prof. v. Siebold ist, dieser Arbeit dasselbe Zeugniß schenken will, welches er der früheren gegeben hat, dass sie das Ziel angebe, wonach die wissenschaftlichen Untersuchungen zu steuern haben, so werden meine Bestrebungen vollkommen belohnt sein.

Es liegt sowohl in der eigenen Natur der Abhandlung, als in den Verhältnissen, unter welchen ich sie ausgearbeitet habe, begründet, dass es nicht so sehr meine Absicht hat sein können, neue anatomische Darstellungen und Beobachtungen mitzutheilen, obgleich man gewiss einräumen wird, dass sich ebenfalls ein Theil von solchen findet, als die früheren anatomischen Darstellungen zu untersuchen und zu durchmustern, um davon überzeugt zu werden, wie weit wirklich alles das in ihnen lag, was man aus ihnen hat ableiten wollen. Habe ich nun geglaubt, ganz Anderes in diesen früheren Vorarbeiten zu sehen, als was den grossen Männern in der Wissenschaft, R. Wagner, v. Siebold u. M. zu sehen geglückt ist, so ist es meine Pflicht anzuführen, dass dieses mir nur dadurch möglich wurde, dass ich auf den Schultern dieser stand.

In Hinsicht der grossen Anzahl von Schriften, worin man den Hermaphroditismus entweder allgemein für ganze Thierklassen, oder für einzelne Thiere insbesondere, bewiesen geglaubt hat, muss ich bitten zu bemerken, dass ich mich mit ihnen möglichst wohlbekannt zu machen gesucht habe, und keine wesentliche übersehen zu haben hoffe, dass aber der eingeschränkte Raum mir verboten hat, sie alle ausführlich anzuführen. Nach einem gewissen Erachten habe ich die wichtigsten in fortlaufenden Anmerkungen ausführlich angeführt, und das vornehmlich solche, welche in zahlreichen Zeitschriften zerstreut sind; um einer wiederholten Anführung derselben Quelle zu entge-

hen, wird jede durch ihre Zahl zu ihrer früheren Anführung hingewiesen, so dass sie danach leicht gefunden werden wird. — Die benutzten und angeführten Schriften gehen in der Regel nur bis zum Ausgang des Jahres 1844; jedoch ist auf einzelne von 1845 Rücksicht genommen, welche von Wichtigkeit für den Gegenstand sind, und welche mir während des Druckes in die Hände kamen; aber ihr Inhalt ist nur in Anmerkungen hinzugefügt, da er nicht mehr in den Text aufgenommen werden konnte. Zu näherer Aufklärung über dieses und mehreres muss die eigene Geschichte der Abhandlung mit ein Paar Worten erwähnt werden.

Ursprünglich ist diese Abhandlung der Inhalt von einigen Briefen an die Professoren Boeck in Christiania und Lovén in Stockholm, zwei Naturforscher, von deren wissenschaftlichen Forschungen ich mich besonders angezogen gefühlt habe, und deren Beurtheilung ich eine zusammenhängende Darstellung meiner Anschauungen über den Hermaphroditismus vorzulegen wünschte, da eine kurze mündliche Verhandlung über diesen Gegenstand bei der Versammlung der Naturforscher in Stockholm mich davon überzeugt hatte, dass diese Männer nicht uneinnehmbar für meine Gründe gegen diese in die Wissenschaft tief eingewachsene Lehre, der man allgemein huldigte, seien. Eine grössere geologische Arbeit über Island, die alle Zeit, sowohl dieses, als des folgenden Jahres in Anspruch nahm, die ich von meinen Vorlesungen und anderen Amtsgeschäften gewinnen konnte, erlaubte mir inzwischen nur dann und wann meine Untersuchungen und Beobachtungen in der genannten Richtung in diesen Briefen niederzulegen, so, dass sich wieder eine neue Versammlung der skandinavischen Naturforscher näherte, ehe ich damit zu Ende kam, weshalb ich nun wünschen musste, durch eine schnelle Veröffentlichung sie dieser Versammlung und den genannten Männern vorlegen und damit zugleich mich von aller Gedankenbeschäftigung mit einem Gegenstande befreien zu können, die sich mir so oft aufdrängte und dadurch störend auf meine grössere Arbeit einwirkte. Aussicht zur Erfüllung dieses Wunsches öffnete sich mir ebenfalls.

Gleich wie mein früheres Programm: „Über Fortpflanzung und Entwicklung durch wechselnde Generationsreihen“ 1842, sein schnelles Erscheinen vornehmlich dem Umstand schuldet, dass mein College, Herr Lector Ritter A. Rothe, mir wohlwollend erlaubte, mit höherer Bewilligung, sein Recht, das Programm für dieses Jahr zu schreiben, zu benützen, so war es ebenfalls durch eines anderen Collegen, Herrn Lector Lütken's, Wohlwollen, dass ein gleiches Recht das Programm in Folge des allerhöchsten Geburtsfestes Sr. Majestät im Jahre 1844 zu schreiben, mir übertragen wurde. Dazu wollte ich nun meinen Gegenstand benutzen, und die endliche Redaction und die Ordnung der Tafeln wurde nun auf das eifrigste betrieben, um die Arbeit der Versammlung der Naturforscher in Christiania im Juli vorlegen zu können. Aber schon im Mai erhielt ich unerwartet den höchst ehrenvollen Ruf, Se. Königliche Hoheit, den Kronprinzen Friedrich Carl Christian, nach Schottland und den Färöern zu begleiten, welche Reise mir eine weite Aussicht dazu eröffnete, wichtige Beiträge sowohl für die kleinere, als für die grössere der Arbeiten, welche damals alle meine Kräfte in Beschlag nahmen, zu sammeln. Dass wirklich diese Reise nicht ohne guten Einfluss für meinen gegenwärtigen Gegenstand war, wird aus vielen Stellen hervorgehen, z. B. den Beobachtungen über die Gliederwürmer, die Salpen, die Muscheln, die Polypen u. s. w., und dass sie auch in geologischer Hinsicht gleiche Ausbeute für mich hatte, hoffe ich an einem andern Orte zu zeigen. Wenn auch die Abhandlung dadurch gewonnen hat, indem die Zahl der Thatsachen dadurch vermehrt wurde, so hat sie doch einem Verlust an Frische der Darstellung nicht entgehen können durch die Langsamkeit, mit welcher sie nun hervortrat, und welche wohl eine Folge meiner längeren Abwesenheit, und der durch meine Reise abgebrochenen Vorlesungen, welche fortgesetzt und geschlossen werden mussten, ehe ich meine Ausarbeitungen wieder aufnehmen konnte, sowie von der inzwischen eingetretenen ungünstigen Winterzeit war, welche aber ebenfalls einen wesentlichen Grund in dem Wunsche hatte, die meisten Gegenstände mit Hülfe eines grösseren Chevalier'schen Mikroskops aufs Neue ausmessen und

zeichnen zu können, welches die Akademie neulich hatte anschaffen lassen, ferner in der Schwierigkeit, so entfernt von grösseren Bibliotheken, Kenntniss von allen den vielen Beobachtungen zu erhalten, welche in der Zwischenzeit gemacht waren und welche in der Untersuchung einer so wichtigen Frage nicht unbeachtet bleiben durften, so wie in der Anstrengung, die es nun kostete, die vermehrte Masse in einen solchen Raum zusammen zu drängen, dass sie die Grenzen des Programms nicht überschreiten sollte; wozu endlich kam, dass ich nicht länger mit frischen Kräften arbeitete.

Zur Erläuterung habe ich noch diess hinzuzufügen, dass ich, gleich wie in meinem vorigen Programme, genöthigt gewesen bin, einzelne Ausdrücke zu bilden, welche, wie ich hoffe, passend werden gefunden werden, bis bessere vorgeschlagen werden; das beste Kennzeichen von ihrer Brauchbarkeit wird sein, wenn man über sie hingeht, ohne sie zu bemerken.

Die Erklärung von dem Inhalt der Tafeln ist in dem Buche vorangestellt, um anzudeuten, dass es gewünscht wird, sie mit dem auf die Figuren gehefteten Auge durchzusehen, ehe die Abhandlung gelesen wird.

Hiemit wäre diese kleine Arbeit dem Wohlwollen der Leser im Allgemeinen, der Naturforscher im Besondern empfohlen.

Sorøe, im November 1845.

Der Verfasser.

Vorwort des Übersetzers.

Der Herr Verfasser vorliegender Schrift theilte mir gütigst ein Exemplar derselben mit und sprach zugleich den Wunsch aus, dieselbe ins Deutsche übersetzt zu sehen, indem er zugleich für den Fall einer Übersetzung derselben noch einige Nachträge zu liefern versprach. Das Interesse, das ich seit langer Zeit dem Gegenstande derselben gewidmet, und die gründliche und umfassende Behandlung desselben von Seiten des Hrn. Vfs., so wie die aus letzterer entspringende Überzeugung, dass durch dieselbe die Kenntniss des Geschlechtes und der Geschlechtsverhältnisse — möge man nun entweder den Ansichten des Hrn. Vfs. beistimmen oder dieselben verwerfen — wesentlich gefördert werden würde, erzeugten auch in mir den Wunsch nach einer grösseren Verbreitung derselben, als diejenige, welche sie in der Sprache in welcher sie geschrieben, erlangen würde, und veranlassten mich zu dem Entschlusse, die Übersetzung selbst zu übernehmen.

Die seitdem erfolgte Ernennung des Hrn. Vfs. zum Professor der Zoologie bei der Universität Kopenhagen und zum Director des dortigen zoologischen Museums, an des verstorbenen trefflichen Reinhardt's Stelle, seine Übersiedelung dahin und die mit der Übernahme dieser Stelle verbundenen vielfachen Geschäfte, haben es demselben leider unmöglich gemacht, seine Zusage im Betreff der zu liefernden Nachträge zu erfüllen, was jedenfalls sehr zu beklagen ist.

Um die Übersetzung an den Untersuchungen über den Gegenstand, dem die Schrift gewidmet ist, so vollständig als möglich zu machen, habe

ich die später bekannt gewordenen und deshalb dem Hrn. St. unbekannt gebliebenen Beobachtungen Will's über die Geschlechtsverhältnisse der Rippenquallen, und die von Quatrefages's über die Plattwürmer auszugsweise mit in dieselbe aufgenommen, den Hrn. Dr. Creplin aber gebeten, mir seine Bemerkungen über die in der Schrift niedergelegten Ansichten, die Eingeweidewürmer betreffend, zum Zweck der Mitaufnahme in die Übersetzung mitzutheilen, und die Freude gehabt, diese meine Bitte erfüllt zu sehen. Ebenso ersuchte ich mehrere meiner hiesigen jüngeren Freunde, die gerade mit Untersuchungen über die Fortpflanzung verschiedener Familien niederer Thiere beschäftigt waren, um gefällige Mittheilung ihrer Beobachtungen zu gleichem Zwecke, und auch von ihrer Seite wurden meine Wünsche bereitwilligst erfüllt. Sämmtlichen lieben Freunden spreche ich für dieses freundliche Entgegenkommen meinen Dank hiemit öffentlich aus. Endlich fügte ich selbst noch einige Bemerkungen hinzu.

Auf diese Weise entstand eine Reihe von Bemerkungen, die das Interesse der Schrift nur vermehren können, und die, wenn sie auch von den Ansichten des Hrn. St. abweichen, kennen zu lernen, ihm doch nicht weniger angenehm sein wird, sei es auch nur, um sie widerlegen zu können, da es ihm ja nur um Enthüllung der Wahrheit zu thun ist, diese aber nur aus dem Streite der Ansichten und Meinungen hervorgeht, und es ihm vor allen Dingen darum zu thun sein muss, von der Wahrheit seiner Ansichten auch Andere zu überzeugen.

Für die gefällige Besorgung des Drucks der Tafeln sage ich dem Hrn. Verf. noch meinen besondern Dank.

Greifswald im Juli 1846.

Der Übersetzer.

Erklärung der Figuren.

(NB. Alle die Figuren, die Fortpflanzungsstoffe oder Theile, die damit verglichen werden sollen, darstellen, sind unter derselben Vergrößerung gezeichnet und ihr allgemeiner Maassstab ist unten auf Tab. I. angegeben.)

Tab. I.

Fig. 1 stellt einen Endzweig der Fortpflanzungsdrüse bei einer *Meereichel* (*Balanus sulcatus?*) vor; hier ein Eierstock; in ihm sieht man die Eierkeime mit Keimblase und Keimfleck. S. 36.

1. a stellt einzelne Eierkeime unter einer viel stärkeren Vergrößerung dar. (Im Allgemeinen war ihre Grösse $0,025\text{ mm.}$ und die der Keimblase $0,006\text{ mm.}$; die grössten näherten sich $0,05\text{ mm.}$).

Figg. 2–7 stellen die Geschlechtswerkzeuge und Geschlechtsstoffe bei den zwei entgegengesetzten Geschlechtern von einem der gemeinen *Regenwürmer* (*Lumbricus agricola* Hoffmst.) dar. S. 43–47.

Fig. 2. Die Fortpflanzungswerkzeuge bei dem Männchen;

g. g. g. sind die *Samenstöcke*, die meistens mit „Brombeerkörpern“ oder Entwicklungszellen des Samens angefüllt sind.

h. h. *Samenblasen* mit ganz reifem Samen, aus lebendigen Samenflimmern und Samenkugeln bestehend, gefüllt.

i. i. Die Säcke in der Mittellinie, worin die langen Gekröse (Fig. 4), die Ausführungsgänge von **g. g. g.**, und also die *Samenleiter*, verborgen liegen.

k. k. Die Fortsetzung dieser Gekröse zu den äusseren *Geschlechtsöffnungen* (**l. l.**)

Fig. 3. Die Fortpflanzungswerkzeuge bei dem Weibchen;

g. g. g. sind die *Eierstöcke*, gefüllt mit Eierkeimen und bisweilen mit „Brombeerkörpern und Samenflimmern“, welche, von den Männchen eingebracht, angenommen werden müssen zugleich mit dem in

h. h. den Samenbehältern geschichteten lebendigen Samen.

i. i. umgeben die Gekröse oder die Ausführungsgänge von **g. g. g.**, also die *Eierleiter*, und

k. k. sind die Fortsetzung dieser Gekröse zu den äusseren *Geschlechtsöffnungen* (**l. l.**).

Fig. 4 stellt die obersten Stücke von den in den Säcken **i. i.** bei einem *Männchen* eingeschlossenen Gekrösen stark vergrössert dar; ihre innere Höhlung ist stark mit Samenflimmern und zum Theil mit Samenzellen gefüllt.

Fig. 5 stellt die entsprechenden Stücke dieser Gekröse bei einem Weibchen unter derselben Vergrößerung dar; gerade wo die Gekröse aus dem sackförmigen Eierstock *g. g* hervorkommen, sieht man eine Menge Eierkeime; 3 von diesen sind stärker vergrößert, Fig. 7. S. 46—47.

Fig. 6. Darstellung der Entwicklung der in den Samenstöcken *g. g. g* und Samenleitern *i. i* enthaltenen „Brombeerzellen“ zu lebendigen Samenflimmern und vollkommen reifem Samen. — *a* und *b* sind deren frühester Zustand, worin man deutlich die kleinen Zellen um eine, der Keimblase des Eies entsprechende, Innenzelle liegen sieht. — *c. d. e. f. g. h* zeigen deren zunehmenden Wachsthum, Vergrößerung der Innenzelle und Vermehrung der Zahl, und der äusseren Zellenhaut Verschwinden (durch Absorption). — In *e* und *h* sieht man die innere Zelle deutlich zugleich mit dem Fleck in ihr, der dem Keimfleck in dem Eie zu entsprechen scheint; diese Innenzelle ist besonders dargestellt *i. i. i*, so wie sie oft in dem entwickelten Samen in den Blasen (Fig. 2. *h. h*) und den Gekrösen (Fig. 4) frei schwimmt. — *k. l.* und *l'* sind die gewöhnlichen und grösseren „Brombeerkörper“; in *m* beginnen die kleinen Zellen sich zu entwickeln, indem ihre Wände oder Häute verzehrt werden und ihr Inhalt frei wird; dieses ist noch mehr der Fall in *n*, wo der Inhalt sich in einen dicken Faden entfaltet hat, und demnächst in *o* und *p*, wo die Fäden noch dünner geworden sind und eine zitternde oder flimmernde Bewegung zeigen; der scheinbar dickere Theil des Fadens zeigt sich als eine Umfaltung oder Schleife („Oese“), wie Figg. *m', n'* und *o'* es in einer viel stärkeren Vergrößerung darzustellen suchen. Die Samenflimmer ist also der aus seinen Schleifen und Falten entwickelte Inhalt der kleinen Zellen, welche den Brombeerkörper zusammen setzen. — *p'* zeigt alle Flimmerfäden von der einen Seite der Innenzellen hängend, so wie es beinahe immer bei dem Fortschreiten der Brombeerkörper in den Ausführungsgängen geschieht, ehe die Flimmerfäden abfallen und einen freien Bestandtheil des Samens bilden. S. 45 und 46.

Fig. 7. Einige Eier der Gekröse, von dem unmittelbaren Uebergang dieser in die Eierstöcke oder die sackförmigen Drüsen *g. g. g* Fig. 3. Auf dieser Stelle kommen sie oft bis zu der doppelten der hier abgezeichneten Grösse vor.

7' sind besondere Eier (?) von einer anderen Art Regenwurm, die sich in den Drüsen *g. g. g* selbst fanden. Der Inhalt in ihnen war in einer starken Molecular- oder monadischen Bewegung.

7'' eine „Naviculazelle“ oder eines von den parasitischen Eiern, welche so oft fälschlich für Regenwürmereier angenommen worden sind; sie finden sich von sehr verschiedener Grösse; einzelne sieht man in einer schwachen Vergrößerung bei * auf der Drüse *g*, Fig. 2. S. 47.

Figg. 8—16 stellen die Fortpflanzungsstoffe und Fortpflanzungswerkzeuge bei verschiedenen Egelthieren dar.

Fig. 12. Die Fortpflanzungswerkzeuge des Pferdeegels (*Aulacostoma nigrescens*), S. 51—53.

a' a', b' b' und *c'* machen die eine Art von diesen aus und wurden früher für weibliche Werkzeuge angesehen, machen aber zusammen eine ruhende Partie aus, und sind wenigstens ohne alle wichtigere Wirksamkeit während der Fortpflanzung. — *a' a'* waren die vermeintlichen Eierstöcke, *b' b'* die Eierleiter und *c'* die Gebärmutter, man nannte sie aber gewöhnlich matrix.

a. a. a, b. b, β. β und *c* machen dagegen den wirksamen Theil der Geschlechtswerkzeuge aus, und wurden früher im Allgemeinen nur als die männlichen betrachtet; nach meiner Meinung führen sie aber bei verschiedenen Individuen eine verschiedene Rolle aus. — *a. a. a. a* die Reihe der Bläschen, welche längs an den Seiten des Körpers herablaufen;

sie sondern bei einigen Thieren Eier, bei anderen Samen ab, sind also Eierstöcke bei den ersteren; Samenstöcke bei den letzteren. — b, b, b sind die Ausführungsgänge der Bläschen, also *entweder* Eierleiter oder Samenleiter. — β, β ein Knäuel, von Samenleitern oder Eierleitern gebildet und von einem dünnen Hautsack umgeben. — c die gemeinschaftliche, mittelste und muskulöse Partie dieser.

Fig. 13. a, b, c, d, e sind 5 Ansichten der Zellen und Körper, die sich in der unfruchtbaren Drüse $a' a'$ (Fig. 12.) finden und welche von Rud. Wagner für Eier angesehen worden sind; in e zeigt der Inhalt eine Geneigtheit dazu, sich in einen Halbbogen zu legen und die Form anzunehmen, welche der „Scheinsame“ oft hat. — f . die kleinsten Drüsenzellen in den Wänden. S. 54.

13'. Cylinder, Kegel und Hörner aus dem „Scheinsamen“ von dem Knäuel des *Pferdeegels* (*Aulacostoma nigrescens*). S. 53.

13''. Ähnlicher Scheinsame von dem Knäuel beim *Hundeegel* (*Nephelis vulgaris*), zugleich mit den kleinen Zellen mit der klaren Innenzelle von den Wänden des Knäuels, *.

Fig. 14. Der Eierleiter aus dem *Hundeegel* (*Neph. vulg.*) mit den vorstehenden Eiern, worin Keimblase und Keimfleck, *, um das Aussehen der Eier bei den Egelthieren zu zeigen.

14'. Zwei Eier mit Keimblase und Keimfleck aus dem Eierleiter bei dem *Fischeegel* (*Piscicola geometra*), gerade aus demselben Knäuel oder der Partie, welche nach Dr. Leo's Darstellung allgemein für Samenleiter angesehen wurde.

14''. Das vom Prof. Henle in den Bläschen a, a, a, a bei dem gewöhnlichen *Bluteegel* (*Hirudo medicinalis*) gefundene Ei. Zur Vergleichung aus Müllers Archiv 1825. Tab. XIV. Fig. 6, copirt.

Figg. 8. und 9. Die Fortpflanzungswerkzeuge des *Knorpelegels* (*Clepsine complanata* Müll.); da scheint äusserlich keine Verschiedenheit zwischen dem des Männchens, Fig. 8, und des Weibchens, Fig. 9, zu sein. Sie werden von einer thätigen und unthätigen oder gehemmten Partie gebildet. Die erste besteht aus a, a, a, a die Geschlechtsstoffe enthaltenden und absondernden Drüsenbläschen (dem *Samenstocke* Fig. 8 und dem *Eierstocke* Fig. 9), welche zwischen den Verzweigungen des Verdauungskanals liegen, und b, b, b, b dem Ausführungsgange dieser (welche ich jedoch niemals in ihrer Vollständigkeit habe auspräpariren können), dem *Samenleiter* Fig. 8 und dem *Eierleiter*. Die Ausführungsgänge biegen sich in einen dünnen Hautsack oder Beutel, β, β , worin sie überaus viele Windungen machen, ehe sie sich aufwärts den äusseren Ausführungsöffnungen nähern. Innen im Beutel β finden sich bei dem Weibchen (Fig. 9) die Wände des zusammengewickelten Eierleiters mit den hervorbrechenden und sich später ablösenden Eiern besetzt; auf dem Knäuel des Männchens im Beutel β findet sich dagegen keine Spur von diesen; die Eierkeime finden sich in den Bläschen, vornehmlich in den allerhintersten (s. Fig. 11).

Die unthätige oder unfruchtbare Partie besteht aus ein Paar langen Ausführungsgängen ($b' b'$), die eine kleine Anschwellung gegen die eigentliche Drüse ($a' a'$) zu haben scheinen, und welche in einer kleinen muskulösen Mittelpartie (c'), entsprechend der „*Matrix*“ bei den andern Egelthieren, zusammenstossen.

Figg. 10 und 11. Die in den Geschlechtswerkzeugen gefundenen Geschlechtsstoffe:

Fig. 10 nämlich ein Stück des Samenleiters unter stärkerer Vergrößerung.

10 a. b. c. „Brombeerzellen“ oder Entwicklungszellen des Samens in ihren verschiedenen Grössen in den Drüsenblasen (den Samenstöcken); d und e in ihrer Entwicklung zu Samenflimmern, indem der Inhalt der kleinen Zellen schon seine Falten entfaltet hat.

10'. Der Inhalt in dem langen Kanal (b' b') des gelten Werkzeugs, so wie er bisweilen vorkommt, „Scheinsame“; zur Vergleichung mit den wirklichen Samenflimmern und dem „Scheinsamen“ bei andern Arten.

Fig. 11 ist ein Stück des Eierleiters, stärker vergrößert, mit den aufsitzenden Eiern.

11' in einer geringeren Vergrößerung mit mehr ausgewachsenen Eiern.

11". Die Eier noch mehr ausgewachsen und gleichsam ganze Strecken des Eierleiters deckend.

11. a. b. c. sind Eierkeime aus den hintersten Drüsenblasen (Eierstöcken); f. g und h sind Eier aus dem Eierleiter, alle mit deutlicher Keimblase und deutlichem Keimfleck; i ist ein ganz ausgetretenes Ei. Zuletzt lösen die Eier sich ganz und liegen lose um den Eierleiter.

Fig. 15. Besondere eierähnliche Körper, welche sich in dem *Schtieler* oder dem *Schiefauge* (*Planaria torva*) bei gewissen Individuen fanden, und welche ich für primitive Eier ansehen musste; bisher habe ich sie jedoch nicht in den Eierskapseln dieses Thieres finden können. S. 61.

Fig. 16. Einige Glieder von der Entwicklung der Samenflimmern bei demselben Thiere (*Pl. torva*); sie finden sich bei gewissen Individuen in allen den kleinen Säcken, worin man bei andern Individuen nur kleine Zellen (Dotterzellen) findet, die in den Eierskapseln enthalten sind.

Figg. 17—21 stellen das Geschlechtsverhältniss bei den *Keulenpolypen* (*Coryne squamata*) dar.

Fig. 17. Ein männlicher Polypenstock; gelbweisse Glocken, d. h. männliche Individuen, sitzen am Grunde der Keule (d. h. des aufammenden Thieres). — a. Stiel; b. Keule; c. Glocken.

Fig. 18. Dieselben Glocken oder männlichen Individuen ziemlich vergrößert. a. der Stiel; b. die Keule; c. die *Samenstöcke*, die bleichen Körper, die aus dem Grunde der Keule ausgehen und längs deren Seiten liegen. Die unterste Figur zeigt ein Männchen oder eine männliche Glocke so von oben, dass man den fast wie in eine Scheibe erweiterten Grundtheil der Keule sieht; d sind kleine Zellen, woraus sich die einzelnen Samenflimmern entwickeln, und e sind entwickelte *Samenflimmern*, die mit vorstehend genannten kleinen Zellen den einzigen Inhalt des Samenstockes ausmachen.

Fig. 19. Ein Busch weiblicher Polypen; die Glocken, d. h. die weiblichen Individuen, gehen hier ebenfalls vom Grunde der Keule oder des aufammenden Thieres aus, sind aber mit zwei dunkleren Flecken gezeichnet, die die von den Eiern zu freier Bewegung entwickelten mehr oder weniger ausgewachsenen Jungen sind.

Fig. 20. Dieselben weiblichen Individuen ziemlich vergrößert. a. Stiel; b. Keule; c. die zwei dunklen neulich aus den Eiern ausgeschlüpften Jungen, welche bald die ganze Glocke ausfüllen werden und darauf frei geboren werden.

Fig. 21 stellt vier Stufen in der Entwicklung des Jungen dar:

a. ehe es noch mit Flimmerhaaren bekleidet ist oder sich in der Mutter bewegen kann.

b. gleich wie es die Mutter verlässt; der früher mehr kugelförmige lichte Fleck nimmt in ihm nun die Axe des Jungen ein.

c. Dieselbe Form und Grösse des Jungen wenige Secunden nachdem es die Mutter verlassen hat.

d. Dasselbe ein Paar Minuten hernach.

Tab. II.

Figg. 1—4 stellen die Fortpflanzungswerkzeuge und Fortpflanzungsstoffe bei der grossen Gartenschnecke (*Helix pomatia* L.) dar. Das äussere Aussehen der beiden Fortpflanzungswerkzeuge ist bei beiden Geschlechtern eins.

Fig. 1 ist nach einem von den Thieren, welche ich für Weibchen ansehe. Die Fortpflanzungswerkzeuge theilen sich (wie bei den meisten Weibchen unter den Vögeln) in eine thätige und eine unthätige oder gehemmte Seite. *s* und *s'* sind zwei grosse Lappen der Leber, die auf Grund der zerstörten Seiteneinheit (Symmetrie) so ungleich entwickelt sind; *t* ist die unter den spiralig gewundenen Leberlappen liegende, thätige Fortpflanzungsdrüse („glandula hermaphrodica“), hier eierabsondernd (vergl. Fig. 3) und also ein Eierstock; *t'* ist die unthätige „zungenförmige“ Drüse oder der hier gelte Eierstock; *u. u.*, *v. v* und *x. x* sind die verschiedenen Theile des Ausführungsganges vom Eierstock und also der Eierleiter; *v'. v'*, *x'. x'* ist derselbe Gang von dem gelten Eierstock, ein gehemmter Eierleiter; *y* ist die gemeinschaftliche Höhle, worin beide Eierleiter fallen; *z* ist der muskulöse Sack, worin die Kalkpfeile gebildet werden; *ae. ae* die gestielte Blase, ein Anhang zu der wirksamen Seite; *ae' ae'* ein ähnlicher Anhang zu der unwirksamen Seite (das sogenannte „flagellum“); *ö. ö* zwei fingerig getheilte Schleimdrüsen.

Fig. 2 ist aus einem von den Thieren, welche ich für Männchen ansehe. Die Fortpflanzungswerkzeuge theilen sich auch hier in eine thätige und unthätige Seite. *s* und *s'* die zwei Leberlappen, worunter die Fortpflanzungsdrüsen liegen; *t. t* die thätige von diesen, der Samenstock; *t' t'* die „zungenförmige“ und unwirksame von ihnen, d. h. der gelte Samenstock; *u. u.*, *v. v* und *x. x* die verschiedenen Theile des Ausführungsganges von dem Samenstock, der Samenleiter; *v'. v'*, *x'. x'* dieselben Theile von einem gehemmten Samenleiter; *g* die gemeinschaftliche Höhle, worin beide Samenleiter fallen; *z* der Kalkpfeilsack; *ae. ae* die gestielte Blase, ein Anhang zum Samenleiter; *ae'. ae'* ein ähnlicher Anhang (das sogenannte „flagellum“) zu des Samenleiters gehemmter Seite; *ö. ö* Schleimdrüsen. * ein Durchschnitt von dem thätigen und unthätigen Samenleiter, um zu zeigen, dass ihre inneren Höhlungen nur durch eine leichtdeckende Klappe geschieden sind.

Fig. 3. Einer der kleinen Säcke des Eierstocks (nach der Länge durchschnitten gedacht). Man sieht Eierkeime in den drüsigen Wänden und in der Höhlung, aber da mit Samen gemischt (welcher als durch die Paarung eingebracht angenommen werden muss).

3a. 3b. 3c. Verschiedene Vergrösserungen von Eierkeimen; **3a** von der Grösse und dem Aussehen, womit sie zugleich in dem gelegten Eie gefunden werden.

Fig. 4. Einer von den kleinen Säcken des Samenstocks (ebenfalls nach der Länge durchschnitten gedacht). In den drüsigen Wänden sieht man die Samenzellen oder „Sameneier“, woraus die „Brombeerkzellen“ und die Samenflimmern sich entwickeln; in der Höhlung eine Menge Samen in früherer Entwicklung. Die mit * bezeichneten eiförmigen Körper werden für Samenzellen angenommen, die ihre Entwicklung verfehlt haben und nicht durch die Wände haben durchbrechen und ihren Inhalt entwickeln können.

- 4a. Die Samenflimmern nur halb entwickelt; sie hängen um eine Kugel (entsprechend der Keimblase) und sind mit ihrem einen Ende noch in eine Locke aufgerollt.
- 4b. Noch weniger entwickelte; alle Locken von kleinen Zellen umschlossen, wie ein „Brombeerkörper“ um eine Mittelkugel (entsprechend der Keimblase) geordnet.
- 4c. Eine Samenzelle, oder ein Samenei, worin man den ganzen „Brombeerkörper“ von einer äusseren Zellenhaut (entsprechend der Eihaut) umschlossen sieht.
- 4d. Einzelne kleine Zellen oder Samenflimmerzellen, welche etwas Wasser eingesaugt hatten und darauf, von einer Glasscheibe bedeckt, langsam eingetrocknet sind; man sieht die Samenflimmer in ihnen zusammengerollt.

Figg. 5 und 6 sind die Fortpflanzungswerkzeuge von *Limnaeus stagnalis* und *Planorbis corneus*, so wie Dr. Paasch sie dargestellt hat in Erichson's Archiv 1843 Tab. V. Fig. VI und VII. Sie sind hier unverändert dargestellt, um ihre Uebereinstimmung mit den Fortpflanzungswerkzeugen bei *Helix pomatia* zu zeigen. Die nach meiner Meinung einander entsprechenden Partien sind deshalb auf allen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Fig. 5. Die Fortpflanzungswerkzeuge von *Planorbis corneus*.

Fig. 6. Die Fortpflanzungswerkzeuge von *Limnaeus stagnalis*.

Berichtungen.

- | | |
|--|---|
| Ueberall, wo das Wort „Samenflimmer“ im Plural steht, lies: „Samenflimmern“. | S. 59 Z. 4 v. u. statt: des lies: de |
| S. 4 Z. 8 v. o. statt: das er ist lies: das er hat | S. 62 Z. 13 — st.: Kennzeichen l.: Kennzeichen |
| S. 11 Z. 4 — st.: Niederen, l.: Niedreren | S. 77 Z. 7 v. o. st.: organs l.: organes |
| S. 12 Z. 4 v. u. st.: vernimmt, l.: vornimmt | S. 78 Z. 4 — st.: Entwicklungsstufe lies: Entwicklungsstufe |
| S. 14 Z. 10 — st.: Räumlichen l.: Reimlichen | S. 79 Z. 1 v. u. st.: dit. l.: edit. |
| S. 19 Z. 19 — st.: einer l.: eine | S. 79 Z. 7 — st.: appears l.: appear |
| S. 37 Z. 5 — st.: remplies l.: remplis | S. 83 Z. 3 v. o. st.: eine l.: einer |
| S. 40 Z. 18 v. o. st.: ist l.: sind | S. 83 Z. 4 — tilge das dem |
| S. 40 Z. 21 — hinter Beobachtung setze: erhoben | S. 83 Z. 4 — st.: beizulegen l.: zuzuschreiben |
| S. 42 Z. 11 — st.: dem einzigem l.: das einzige | S. 87 Z. 14 — tilge das Komma hinter Thiere |
| S. 42 Z. 12 — st.: Leitendem l.: Leitende | S. 90 Z. 11 — hinter Same setze ein Komma. |
| S. 45 Z. 13 — st.: ein Samenflimmer l.: eine Samenflimmer | S. 90 Z. 11 — hinter Swammerdam setze ein Komma. |
| S. 45 Z. 15 — st.: einer l.: eine | S. 109 Z. 8 v. u. st.: herauschauen l.: heraus schauen |
| S. 51 Z. 14 v. u. st.: Rathhe l.: Rathke | S. 122 Z. 18 — hinter: muss setze: „ |
| S. 57 Z. 4 v. o. st.: diesen l.: diesem. | S. 123 Z. 4 — st. eines; setze ein Komma. |

E i n l e i t u n g.

1. Die Fortpflanzungsarten in der Natur.

Sind wir nicht tiefer in die Mysterien, ich will nicht sagen der Natur, sondern der Naturwissenschaften, eingeweiht, und werfen uns die Frage auf: auf welche Weise findet die Fortpflanzung in der Natur Statt? so werden wir unbedingt zur Antwort erhalten: durch ein gegenseitiges Zusammenwirken zwischen *zweien Wesen von einer Art, aber von entgegengesetztem verschiedenen Geschlechte*; denn ein solches ruft neue Wesen derselben Art hervor. Diess ist eine so abgemachte, leichtbeweisliche und allgemein angenommene Thatsache, dass es überflüssig sein würde, zu näherer Aufklärung besondere Beispiele dafür anzuführen; es wird genügen auf die beinahe dreissig Menschen hinzuweisen, die in jeder Sekunde, die Trillionen von anderen lebenden Wesen, welche in derselben Sekunde Früchte von und Beweise für dieses Zusammenwirken sind, wodurch die Natur die Fortpflanzung ihrer Arten beabsichtigt, d. h. das Bestehen jeder Art beabsichtigt, indem ihre Idee so zu sagen unausgesetzt in neuen Wesen aufersteht, welche sie Gattung nach Gattung zu vollkommnerem Ausdrucke für sich umbildet. Richten wir dagegen dieselbe Frage an die Wissenschaft, so wird sie in ihrer Antwort behaupten, dass die Natur sich noch anderer Verfahrensarten bediene, als gerade der, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dass Wesen von männlichem und weiblichem Geschlechte, d. h. von den zwei einander vollkommen entgegengesetzten Richtungen, in welche die Arten sich spalten, zur Hervorrufung des neuen Lebens zusammenwirken. Ob diese Antwort zuverlässig ist oder nicht, ist gerade der Gegenstand unserer Untersuchungen in dieser Abhandlung, aber gewiss ist es, dass wenn diese Verfahrensart auch nicht die *einzige*, sie doch unter allen Umständen die *am meisten* vorherrschende in der ganzen Natur ist, etwas was durch die alltäglichen Erfahrungen und die wissenschaftlichen Beobachtungen gleich sehr bestätigt

wird, und für welches da ausserdem eine Art Beweis *ex consensu omnium gentium* geführt werden kann. Deshalb muss diese Form für die Fortpflanzung und das ganze Aussehen, womit sie überall hervortritt, wo sie vorkommt, nothwendig der Ausgangspunct für alle unsere Untersuchungen über ein mögliches oder wirkliches Vorkommen anderer Fortpflanzungsformen werden.

Wir wollen deshalb nun sogleich zu einer genaueren Betrachtung der *Fortpflanzung durch Wesen von zwei entgegengesetzten Geschlechtern* übergehen, und uns ein zusammengedrängtes, aber klares Bild von ihr und den Mitteln, wodurch sie bewirkt wird, vor die Augen zu stellen suchen — alles so wie die Wissenschaft auf ihrem gegenwärtigen Standpunkt es uns darbietet.

Wir überzeugen uns bald davon, dass die erste Quelle zu dem neuen Leben, das durch das Zusammenwirken der Geschlechter hervorgerufen wird, sich in besonderen Stoffen, *Fortpflanzungsstoffen*, findet, die bei den zwei zusammenwirkenden Geschlechtern verschieden sind, bei dem einen ein männlicher Stoff, *Same*, bei dem andern ein weiblicher, *Ei*. Diese Stoffe haben wieder ihren Ursprung von besonderen inneren Drüsen und Werkzeugen, den *Fortpflanzungswerkzeugen*, *Geschlechtswerkzeugen* (*organa generationis*), deren Wirksamkeit bei den zwei Geschlechtern gleichfalls verschieden ist. Das Ei enthält in sich die Möglichkeit zu einem neuen Wesen; der Same dagegen ist allein im Stande, diese Möglichkeit zur Wirklichkeit zu erwecken. Näher betrachtet ist der Same (*semen*, *sperma*) in seinem vollkommen entwickelten Zustande vornehmlich ein äusserst feinfädiger, mit lebhaften Bewegungen flimmender Stoff, dessen einzelne Fäden *Samenflimmer* [Samenfäden] (*fila spermatica*, *spermatozoa*) genannt, und in den ganz fadenförmigen Theil, den *Flimmerfaden*, und den dickeren Endtheil, den *Flimmerkopf* getheilt werden. Die besonders lebendige Beweglichkeit in den Flimmern, besonders in den Fäden dieser, gab früher Veranlassung, sie als Thiere zu betrachten (daher der Name *Spermatozoa*: *Samenthiere*), die man wohl für Schmarotzerthiere im Samen, aber doch für den vollreifen männlichen Fortpflanzungsstoff für nothwendige und bezeichnende ansah. Die Flimmerköpfe waren die Körper der Thiere, die langen Flimmerfäden ihre Schwänze. Zu dieser Anschauung kann die Wissenschaft inzwischen sich nicht länger bekennen und thut diess wohl auch gar nicht mehr. Das *Ei* (*ovum*) ist das Wesentliche in dem weiblichen Fortpflanzungsstoffe und das Unterscheidende in ihm. Es ist eine abgeschlossene Zelle, innerhalb deren äusserer Haut, der Eihaut, sich eine klare oder kleinkörnige Feuchtigkeit, der *Eidotter*, findet, in welcher wieder eine kleinere Zelle oder Blase, die *Keimblase* (*vesicula generativa* s. *Purkinjei*), und an deren Wand wieder eine kleinere Blase oder vielleicht ein fester Körper, der sogenannte *Keimfleck* (*macula generativa* s. *Wagneri*) liegt. Von diesen Bestandtheilen des Eies ist die Keimblase mit dem Keimfleck stets das Ursprüngliche (*Primitive*) und während ihres Wachsthums

bildet sich der Dotter mehr und mehr um sie herum aus. Wieviel von diesen wesentlichen Theilen nach der Befruchtung und während der am frühesten beginnenden Entwicklung in die erste Anlage zu dem Fötus eingeht, ob beide, Keimblase und Dotter, ganz oder zu einem Theil, diess thun, diess kann man wohl noch nicht einstimmig beantwortet erhalten, und diess ist vielleicht auch bei den verschiedenen Thierformen verschieden. Soweit man bis jetzt die Entwicklung des Samens kennt, darf man es wohl für ziemlich gewiss ansehen, dass *aller* Same sich ebenfalls aus Zellen oder in Zellen entwickelt, und der Same hat also in seinem früheren Entwicklungszustande Aehnlichkeit mit dem Eie. Wohl hat man als eine Verschiedenheit zwischen den Zellen, worin der Same entwickelt wird, und denen, woraus die Eier bestehen, hervorheben wollen, dass nur die letzten Keimblase und Keimfleck hätten; dieses dürfte jedoch manche Ausnahme erleiden, da man oft, wenn sie nicht immer sich da finden, in den Samenzellen Theile nachweisen kann, die ganz dem Keimfleck und der Keimblase bei dem Eie entsprechen. Ei und Same können deshalb, besonders auf ihrer ersten Entwicklungsstufe, einander so auffallend gleichen, dass es oft schwer, wenn nicht unmöglich, sein wird, zu entscheiden, ob solche Zellen dem männlichen oder weiblichen Fortpflanzungsstoffe angehören, oder richtiger, welcher von diesen sie werden, und in solchen zweifelhaften Fällen kann man nur dadurch zur Erkenntniss des vorhandenen Geschlechtes kommen, dass man die ganze Entwicklung der Zellen oder wenigstens die Richtung, die diese nimmt, verfolgt.

Beide Fortpflanzungsstoffe, der Same sowohl, als das Ei, sind, wie schon bemerkt, die Frucht der Wirksamkeit, die die Natur in besondere, innere Werkzeuge, die *Fortpflanzungswerkzeuge*, niedergelegt hat; diese entfernen sich gerade durch eine eigenthümliche Wirksamkeit von den anderen inneren Werkzeugen in dem lebenden Wesen; da sie nicht, so wie diese, die eigene Erhaltung des Wesens beabsichtigen, sondern auf eine gewisse Art dessen Untergang und Erneuerung in anderen gleichartigen Wesen. Gleichwie der Fortpflanzungsstoffe müssen auch der Fortpflanzungswerkzeuge zwei sein: ein männliches und ein weibliches. Das weibliche besteht aus dem *Eierstocke*, der Drüse, worin die weiblichen Eier abgesondert oder gebildet werden, und dem *Eierleiter* und dem mehr erweiterten Theil desselben, der *Gebärmutter*, die das gebildete Ei aufnimmt und es bis zu dessen Befruchtung oder wohl auch noch zur vollständigen Entwicklung des Fötus in ihm aufbewahrt. Das männliche besteht ebenfalls aus einer Drüse, welche den Samen absondert, dem *Samenstock* [Hoden], und dessen Ausführungsgänge, dem *Samenleiter* mit den *Samenblasen*, die den Samen zu weiterer Entwicklung aufnehmen und den vollreifen Samen aufbewahren, bis er ausgeführt werden soll. Ungeachtet diese Werkzeuge einen so verschiedenartigen Stoff bereiten, wie Samen bei den männlichen und Eier bei den weiblichen Wesen, bestehen sie dennoch aus denselben oder entsprechenden Partien.

und sind in ihrer Grundform nur Eins, das in zwei entgegengesetzten Richtungen verschieden entwickelt ist. Diess zeigt uns die Entwicklungsgeschichte dieser Werkzeuge auf das deutlichste. So ungleich z. B. bei dem Menschen schon bei der Geburt, und später das ganze Leben durch, die männlichen und weiblichen Werkzeuge, sowohl in dem Aeusseren, als in dem Inneren, einander sind, so sehen wir dennoch, dass sie in einem früheren Zustande, wenige Monate vorher, einander vollkommen ähnlich waren, so dass man bei dem halbausgewachsenen Fötus nicht im Stande ist, das Geschlecht anzugeben, das er ist oder annehmen will; während des Wachstums in den späteren Monaten bildet sich dagegen das Werkzeug in einer von den beiden entgegengesetzten Geschlechtsrichtungen aus und erhält entweder das männliche oder weibliche Aussehen. Was die Entwicklungsgeschichte des Menschen uns gelehrt hat, das wiederholt sich für uns bei allen den Thieren, deren Entwicklungsgeschichte wir näher kennen gelernt haben, und deren sind viele und aus allen Klassen. Bei allen Thieren ist man also nicht im Stande, die Werkzeuge in ihrem frühesten Zustande zu einem bestimmten Geschlechte hinzuführen, sondern dies kann erst nach der Hand, mehr oder minder spät, geschehen. Jedoch dauert bei vielen Thieren die ursprüngliche Ähnlichkeit zwischen beiden Geschlechtswerkzeugen durch das ganze Leben fort, so dass man blos durch die äussere Form dieser gar nicht oder sehr schwierig zwischen dem Geschlechte solcher Thiere wird unterscheiden können. Da es nun als ein allgemeines Naturgesetz gilt, dass die Entwicklung der höheren Wesen die Formen durchgeht, die für die niederen eigene und bleibende sind, oder dass diese auf Entwicklungsstufen stehen bleiben, über welche die höheren hinausgehen, so müssen wir natürlich die für das ganze Leben bleibende Ähnlichkeit in beiden Geschlechtswerkzeugen gerade bei den niederen Thieren zu finden erwarten, da sie eine frühere Entwicklungsform ist. Aber was wir auf dieser tiefen Stufe des Thierreichs zu der regelmässigen oder der für diese natürlichen Entwicklung gehörend finden, dem begegnen wir oft wieder bei den höheren Formen, als einer Ausnahme bei einzelnen Thieren der Art, als einer Hemmung in ihrer vollkommenen Bildung und Entwicklung in einer einzelnen Richtung. So werden unter den Säugethieren und Menschen oft einzelne männliche Wesen geboren, die übrigens vollkommen männlich sind, aber eine mehr oder minder weibliche äussere Form haben, das heisst: auf einer früheren Stufe stehen geblieben sind, wo die Werkzeuge mehr Ähnlichkeit mit denen des Weibchens hatten. Eine solche Hemmung oder ein solches Stehenbleiben in der Entwicklung kann früher oder später begonnen haben, und davon wird ihre Form und ihr Einfluss auf den ganzen Character des Individuums abhängig sein.

Wie bekannt nimmt keine Entwicklung in dem weiblichen Eie ihren Anfang, ehe dieses einen Antrieb zu dieser Entwicklung durch den männlichen Samen erhalten hat. Deshalb muss auch nothwendig, diess bestätigt die Erfahrung, zwischen beiden

Fortpflanzungsstoffen, dem Samen des Männchens und dem Eie des Weibchens, eine Berührung Statt finden. Diese Berührung kann nur Statt finden *entweder ausserhalb* der beiden Geschlechter, indem die Stoffe aus den Körpern dieser einander entgegen geführt werden, von welcher es hinreichende Beispiele bei Fischen und sehr vielen anderen Thieren giebt, deren Männchen in der Regel die Eier erst in dem Augenblicke befruchten, wo sie gelegt werden, oder noch später. Oder auch die Berührung und Aufeinanderwirkung der Fortpflanzungsstoffe geschieht *innerhalb eines der Geschlechter*, gewöhnlich im Weibchen, so wie wohl die Regel bei dem weit überwiegenden Theile der Thiere ist, in welchem letzten Falle das Ei eine kürzere oder längere Zeit in dem Eierleiter und der Gebärmutter verweilt, und zugleich einen geringeren oder grösseren Theil seiner Entwicklung im Mutterleibe, ja wohl auch die ganze, durchgeht, welches der Fall bei allen Thieren ist, die lebendige Junge gebären. Bei den Thieren, wo der Befruchtungsstoff auf diese Art den Eiern zugeführt werden muss, während diese noch innerhalb der Fortpflanzungswerkzeuge des anderen Geschlechts ruhen, finden wir in der Regel die Geschlechtswerkzeuge in ihrem Ausgange oder ihren äussersten Theilen eigenthümlich gebaut, bei den Männchen zur Einführung des Samens, bei dem Weibchen zur Aufnahme desselben, bei einem von ihnen oder bei ihnen beiden zu dem gegenseitigen Festhalten während der Befruchtung oder Paarung, und diese eigenthümlichen Partien von äussersten Theilen der Fortpflanzungswerkzeuge werden dann, zum Unterschiede von den inneren, edleren Theilen, mit dem Ausdruck: *Paarungswerkzeuge*, organa copulationis, oder wohl bisweilen *Reizungswerkzeuge*, organa stimulantia, bezeichnet, in so fern sie zugleich durch eine eigenthümliche Empfindlichkeit oder einen Kitzel die sich paarenden Individuen beider Geschlechter in eine die Befruchtung fördernde Stimmung oder ein Wohlbehagen versetzen.

Nach diesen vorausgeschickten Hauptcharacterzügen einer Fortpflanzung, über welche wir wenigstens wissen, dass sie von der Natur selbst eingeprägt ist, werden wir zur Vergleichung und zum Gegensatze die Hauptzüge der anderen Formen darstellen, unter welchen man annimmt, dass die Fortpflanzung stattfinden kann, indem wir uns übrigens beschränken dasjenige hervorzuheben, worin sie von der allgemeinen abweichen.

An die Seite der allgemeinen Fortpflanzung, die die Frucht von einem Zusammenwirken zwischen zweien Individuen entgegengesetzten Geschlechtes ist, wird gestellt und ist seit undenklichen Zeiten in der Wissenschaft gestellt gewesen eine andere, die die Frucht des *Hermaphroditismus* wäre, worunter man einen solchen Zustand versteht, in welchem jedes einzelne Thier oder Individuum, weit entfernt, wie bei der allgemeinen Fortpflanzung, *entweder männlich oder weiblich* zu sein, *beides* vereinigt, auf einmal *beides Männchen und Weibchen*, und mit *Fortpflanzungswerkzeugen für die beiden entgegengesetzten Wirksamkeiten ausgerüstet* ist. Diese Werkzeuge sind übrigens, wenn dieses

ihr merkwürdiges vereinigt Vorkommen innerhalb desselben Thieres ausgenommen wird, wie die Fortpflanzungswerkzeuge bei den gewöhnlichen Thieren gebauet, weshalb die oben gegebene kurze Darstellung von diesen Werkzeugen und ihren Erzeugnissen, den Fortpflanzungsstoffen, ihre volle Gültigkeit auch für die der hermaphroditischen Thiere hat.

Aber ausser dem eigentlichen Hermaphroditismus hat man an der Seite der allgemeinen Fortpflanzung noch eine dritte Fortpflanzungsform angenommen, in welcher das Geschlechtsverhältniss noch einfacher wäre. Die Fortpflanzung fände allein durch ein Geschlecht Statt, das weibliche, *die Fortpflanzungswerkzeuge wären also auch nur weibliche*. In diesen sollte also das Ei gebildet werden und den Stoff zur Entwicklung aufnehmen ohne einer Einwirkung des Samens zu bedürfen. Von dieser Fortpflanzungsart, welche von deutschen Physiologen „die weibliche, die einsame Zeugung“ genannt wurde, ist man jedoch in der Wissenschaft mehr und mehr zurückgekommen, da es theils vollkommen erkannt worden ist, dass es zu eines Eies wesentlicher Natur gehört, dass es zu seiner Entwicklung eine Befruchtung durch Samen unumgänglich nothwendig hat, theils hat sich gezeigt, dass die vermutheten bloß weiblichen Werkzeuge bei einer Menge Thierarten wirklich männliche waren, theils endlich ist es, wie man glaubt, geglückt, männliche Werkzeuge an der Seite von ihnen und zum Theil in Vereinigung mit ihnen nachzuweisen. Von allem diesen ist die Folge geworden, dass solche eingeschlechtige Thierarten nun als verschwunden betrachtet werden können, obgleich ihre Anzahl noch vor wenigen Jahren nicht unbedeutend war, und die Folge der Auflösung ihres Reichs wurde also eine Erweiterung des Umkreises der allgemeinen Fortpflanzung und des Hermaphroditismus.

Noch nennen die Physiologen einen Theil anderer Fortpflanzungsarten, bei welchen die Fortpflanzung, wie es scheint, *ohne alles Geschlecht, also auch ohne Eier oder Samen, und ohne eigenthümliche Fortpflanzungsstoffe*, vor sich geht. So die sogenannte Fortpflanzung durch Theilung, besonders durch Längs- und Quertheilung, durch Knospenansetzen u. m. Mit diesen vereint müssen wir auch die wie eine Fortpflanzung aussehende, eigenthümliche Auferziehung bei einer Menge niederer Thiere nennen, die den Namen Aufkammung erhalten hat. Diese Formen weichen so sehr von der Fortpflanzung durch Geschlecht, sei es vereinigt oder einzeln, ab, dass sie für das Erste wenigstens keine Vergleichungspunkte finden, und also auch gar nicht in Zusammenklang mit ihr gebracht werden können. Sie sind so abweichend, dass man leicht geneigt werden könnte, so wie es schon in der Botanik versucht ist, wo dieselben Formen vorkommen, sie von den eigentlichen Fortpflanzungen unter dem Namen: Vermehrungsarten zu unterscheiden. Deshalb übergehen wir sie an dieser Stelle, hoffen aber jedoch gegen den Schluss der Abhandlung Gelegenheit zu erhalten, sie ein wenig zu betrachten. Halten wir uns deshalb für das Erste nur an die Fortpflanzungsarten,

zu welchen Geschlechtsverschiedenheit und Fortpflanzungsstoffe nothwendig sind, so waren dieser nur drei, und sie haben wir schon kurz vorher auf zwei zurückgeführt — aber diese zwei stehen allerdings einander ziemlich entgegen, indem die eine als ihre Bedingung fordert, dass der Geschlechtsgegensatz in *verschiedenen* Wesen ausgeprägt sein soll, die andere dagegen den Geschlechtsgegensatz *in ein und dasselbe Wesen* setzt. Wenn man sich recht erinnert was Geschlecht ist, so ist diese Verschiedenheit von einer solchen Bedeutung, dass man nicht meinen sollte, dass sie neben einander in der Natur bestehen könnten. Deshalb werden wir auch dazu aufgefordert das ganze Wesen und die Berechtigung des Hermaphroditismus genau zu prüfen, welches wir nun versuchen wollen.

2.

Der Hermaphroditismus in seinem Wesen und Aussehen.

Der Umfang des Hermaphroditismus in dem Thierreiche ist sehr bedeutend und erstreckt sich über viele tausend Arten aus den verschiedensten Familien und Klassen. Aber ungeachtet der grossen Mannigfaltigkeit in der äussern Form und Stellung der Geschlechtswerkzeuge, welche man dadurch bedingt erwarten kann, findet man, dass durch den grossen Theil der Thierreihe, in welcher der Hermaphroditismus ganz oder theilweise herrschend angenommen wird, von den allerniedersten Infusionsthieren und Polypen ab und bis zu so vollkommenen, hochausgestatteten Thieren, wie unsere Egel und Landschnecken sind, doch dieses hermaphroditische Auftreten beider Geschlechter in demselben einen Thiere nur unter zwei Hauptformen eintritt.

Entweder sind nämlich die Fortpflanzungswerkzeuge beider Geschlechter so ausgebildet, und liegen in einer solchen Lage und einem solchen Verhältnisse zu einander, dass die von ihnen beiden abgesonderten Fortpflanzungsstoffe in gegenseitige Berührung kommen können, und die Samenflüssigkeit des einen Werkzeugs die von dem anderen Werkzeuge abgesonderten Eier befruchtet. Das Thier befruchtet also seine eigenen Eier mit seinem eigenen Samen, und da in der gewöhnlichen Fortpflanzung das Thier, welches den befruchtenden Samen abgiebt, der Vater der Nachkommenschaft genannt wird, das, welches die Eier absondert, dagegen ihre Mutter, so hat die Nachkommenschaft eines solchen Hermaphroditen beide, Vater und Mutter, in einem Wesen vereinigt, oder hat, was in der Sprache nicht ausgedrückt werden kann, „*einen Eltern*.“

Oder — und dies ist die andere Hauptform, die man aufgestellt hat — die Fortpflanzungswerkzeuge beider Geschlechter finden sich wohl in einem und demselben Thiere, aber nicht in solcher Lage oder einem solchen Verhältnisse zu einander, dass

der Same des Samenstockes auf die von dem Eierstocke abgesonderten Eier einwirken kann, weshalb immer zwei solcher hermaphroditischen Individuen, obgleich jedes mit beiden Geschlechtern, durch eine gegenseitige Paarung einander befruchten müssen, das Ei dieses mit dem Samen jenes, und umgekehrt. Die Verhältnisse, die bei einer solchen gegenseitigen Befruchtung Statt finden müssen, wollen wir nun einen Augenblick betrachten.

Paaren sich zwei Hermaphroditen, z. B. zwei Regenwürmer, auf diese gegenseitige Weise mit einander, so hält man also dafür, dass jeder besonders auf einmal *beides*, Vater und Mutter, aber nicht, wie bei der ersten Hauptform, zu seinen eigenen Kindern, würde; dagegen wird jeder Mutter zu seinen eigenen Kindern und Vater zu denen des anderen. Die Nachkommenschaft, welche aus den nach einer solchen gegenseitigen Befruchtung gelegten Eiern hervorkömmt, hat nach dieser Darstellung wohl zwei Eltern, und die ganze Nachkommenschaft dieselben zwei Eltern, aber des einen Jungen Vater ist des andern Jungen Mutter, und umgekehrt. Es fehlt nicht an eigenthümlichen Einkleidungen, welche dieser Hermaphroditismus mit gegenseitiger Paarung zu verschiedenen Zeiten erhalten hat, je nachdem neu hinzugekommene Beobachtungen sie nothwendig erscheinen liessen, und unter diesen trifft man ihn auch noch heutigen Tages. Da also die Beobachtung zeigte, dass von zwei Meerschnecken, welche sich gepaart, stets nur die eine Eier legte, und man zufolge des Baues nicht auf den Hermaphroditismus verzichten wollte, kam man natürlich zu der Annahme, dass obgleich jede von ihnen in der Wirklichkeit — im Bau und in der Natur — *beides*, Männchen und Weibchen, wäre, so wäre doch in jeder Paarung nur das eine von diesen Geschlechtern vorherrschend, während die andere Seite ihrer Natur gleichsam ruhte. In der Wirklichkeit wird ja in einer solchen Paarung nur ein Thier befruchtend, indem es ein Hermaphrodit mit vorherrschender männlicher Natur, eine Art Männchen, ist, und nur eines befruchtet, indem es ungeachtet seiner doppelten Natur vorherrschend weiblich, eine Art Weibchen, ist; aber in der nächsten Paarung ist das früher befruchtende Männchen ein empfangendes Weibchen, das früher befruchtete Weibchen zu einem Männchen geworden. Durch diese Einkleidung nähert sich zwar das Aussehen des Hermaphroditismus etwas der gewöhnlichen Fortpflanzung, insoweit als jedes Thier, wenn auch zufolge seines Baues *beides*, Männchen und Weibchen, und im Stande Vater und Mutter zu werden, ist, doch in derselben Paarung und in derselben Zeit nur *entweder* befruchtend *oder* empfangend, *entweder* Männchen *oder* Weibchen ist, oder in so weit als deren ganze Nachkommenschaft die Frucht derselben Paarung ist, von den zwei Eltern derselben denselben zum Vater und dieselbe zur Mutter hat. Aber das Abstechende, und Misstönende könnte man beinahe sagen, in der Einkleidung liegt in der absonderlichen Umwechselung der Natur des Geschlechtes bei dem Thiere. Der

Vater wird Mutter zu dem nächsten Wurf, die Mutter Vater, und nur die Geschwister desselben Wurfs haben denselben Vater, dieselbe Mutter, von den abwechselnden Würfen ist der Vater des einen Geschwister-Satzes des anderen Mutter. Und endlich mit Rücksicht auf die Art tritt das Verhalten also auf, dass, obgleich sie zweigeschlechtig ist und ihre Individuen Hermaphroditen sind, doch alle ihre Individuen zu jeder Zeit gleichsam unter die zwei verschiedenen Geschlechter vertheilt, die Hälfte mit einer geringen Accomodation Männchen, die Hälfte Weibchen sind; aber diejenigen, die in dem einen Monate Männchen sind, sind in dem nächsten Weibchen und so periodisch den grössten Theil des Jahres hindurch. Dagegen entfernt sich der Hermaphroditismus am allerweitesten von der gewöhnlichen Fortpflanzungsart in einer anderen, aber neueren Einkleidung, welche wir hier auch berühren müssen. Da man von der übrigens ganz richtigen Beobachtung absah, dass z. B. bei den Schnecken in gleicher Paarung nur *ein* Individuum befruchtet und *eines* befruchtet wird, und die Auffassung der anatomischen Verhältnisse die Einführung des Samens etwas schwierig machte, wurde das Verhältniss des Hermaphroditismus bei diesen Thieren also eingekleidet: jedes Thier muss, sich selbst befruchtend, angenommen werden, aber ehe diess geschieht, bedarf es eines äusseren Antriebes, einer Stimmung, welche es nur durch ein anderes Thier erhalten kann. Diese Stimmung zu erhalten und zu geben ist also die Absicht bei der Paarung, der es sich, wie die Erfahrung zeigt, öfters unterwerfen muss. Nachdem es also durch die gegenseitige Paarung dazu in Stimmung gesetzt worden, befruchtet jedes Individuum sich selbst und wird also ein Vater und eine Mutter für seine eigene Nachkommenschaft, ganz wie in der ersten Hauptform des Hermaphroditismus — aber allerdings nur mit Hülfe eines andern Individuums, welches es richtig stimmt. Die Nachkommenschaft hat also ausser ihren eigenen in einer Person vereinigten Eltern, noch einem Dritten, wenn man will, für das Leben zu danken.

Wie ganz unvereinbar alle diese Verhältnisse, die nothwendige Folgen von dem Hermaphroditismus werden, mit den Vorstellungen sind, zu denen wir uns sonst über Geschlecht und Geschlechtsgegensatz, über Befruchtung gerade durch diesen, über Eltern, Geschwister u. s. w. bekennen, das fühlt Jeder bei der blossen Darstellung, selbst wenn er sie nicht von ihrer physiologischen und anatomischen Seite betrachtet. Es wird jedoch nicht überflüssig sein, sie auch von ihr näher zu betrachten.

Wenn das Geschlecht eines Thieres wirklich seinen Sitz allein in den Geschlechtswerkzeugen hätte, so könnte man sich noch zwei Geschlechter in einem Thiere gesammelt, zwei solche Geschlechtswerkzeuge an die Seite von einander gestellt, denken. Aber das Geschlecht ist nicht etwas, welches seinen Sitz in einer gegebenen Stelle hat, oder welches sich nur durch ein angegebenes Werkzeug äussert; es wirkt durch das ganze Wesen, und hat sich in jedem Punct davon entwickelt. In

einem männlichen Geschöpfe ist jeder, auch der kleinste Theil männlich, mag er dem entsprechenden Theile von einem weiblichen Geschöpfe noch so ähnlich sein, und in diesem ist ebenso der allerkleinste Theil nur weiblich. Eine Vereinigung von beiden Geschlechtswerkzeugen in einem Geschöpfe würde deshalb dieses erst zweigeschlechtig machen, wenn die Naturen beider Geschlechter durch den ganzen Körper herrschen und sich auf jedem einzelnen Punkte davon geltend machen könnten — etwas das sich in Folge des Gegensatzes beider Geschlechter nur als eine gegenseitige Aufhebung von einander, als ein Verschwinden alles Geschlechts in einem solchen Geschöpfe, äussern könnte. Wohl weiss ich, dass eine solche zur Geschlechtslosigkeit aufgelöste Zweigeschlechtigkeit keine abschreckende Vorstellung für eine Menge Physiologen und andere Naturforscher gewesen ist, und dass sie gemeint haben, dass die Befruchtung und Hervorrufung zum Leben, ungeachtet des Mangels des in der ganzen Natur und zu aller Entwicklung nothwendigen Gegensatzes gleichwohl Statt finden könnte; aber je männlicher das Männliche, je weiblicher das Weibliche hervortritt, desto kräftiger ist jeder Gegensatz, desto kräftiger, wird man gewiss einräumen, geht wenigstens die Fortpflanzung und Entwicklung, die bisher innerhalb unserer Beobachtung und Erfahrung liegt, vor sich. Wie leicht im Ganzen genommen der Geschlechtsgegensatz geschwächt werden kann, und als eine Folge davon die gedeihliche und kräftige Fortpflanzung gehindert wird, davon können alle die Thiere, welche wir mehr oder minder zu unseren Hausgenossen gemacht haben, Säugethiere sowohl als Vögel, uns zahlreiche Beispiele abgeben; denn ihre Geschichte hat uns genügend gezeigt, dass bei ihnen zur Erhaltung einer fruchtbaren und kräftigen Nachkommenschaft eine öftere Kreuzung von Individuen verschiedenen Blutes oder verschiedener Verwandtschaft gehört. Scheint aber die bei so vielen Thieren gemachte Beobachtung und die Wirkung von der hierauf gegründeten Behandlung es ausser allen Zweifel zu setzen, dass der Geschlechtsgegensatz zwischen den Fortpflanzungsstoffen schon bei solchen Wesen etwas geschwächt wird, die in einer näheren Blutsverwandtschaft stehen, so scheint Gefahr für eine weit grössere Schwächung oder auch für eine vollkommene Verwischung des Geschlechtsgegensatzes zwischen den Fortpflanzungsstoffen da sein zu müssen, wo sie *von* und *in* einem und demselben Thiere abgesondert sind. Es muss uns schon höchlich verwundern, wenn der Same, der von einem Thiere entwickelt ist, welches zugleich weiblich ist, männlich genug zur Befruchtung überhaupt sein kann, geschweige zur Befruchtung von Eiern, die von und in einem so wenig weiblichen Thiere gebildet sind, dass es zugleich männlich ist; aber noch mehr müsste es uns verwundern, wenn der Same eines solchen Thieres männlich genug wäre (d. h. Gegensatz genug in sich trüge) die Eier zu befruchten, die von einem und demselben Thiere, wie der Same, gebildet sind.

Gegen diese hier kurz geäusserten Betrachtungen darf man nicht wie gewöhn-

lich einwenden, was man bei allzuvielen Gelegenheiten angeführt und beinahe ebenso oft missverstanden hat, dass die Natur in einem beständigen, wenn auch langsamen Fortschreiten, oder gleichsam in einem stetigen Gleiten von dem Einfachen zu dem Zusammengesetzten, von dem Niederen zu dem Höheren, und — so drücken sich unsere Physiologen in der vorliegenden Sache aus — von dem „Indifferenten,“ dem Geschlechtslosen, zu dem Geschlechtlichen, und von dem Geschlechtsgegensatze, welcher erst nur zwischen den Fortpflanzungsstoffen und Fortpflanzungswerkzeugen Statt findet, zu dem Geschlechtsgegensatze zwischen den sich fortpflanzenden Wesen selbst begriffen sei. Eine solche Anschauung über die Entwicklung des Geschlechtsgegensatzes ist nur ein Überrest von der Anschauung des ganzen Thierreiches, der ganzen Naturentwicklung nach *einer einzigen* Linie, und Entstehung des Höheren aus dem Niederen durch die öftere Hinzufügung von einem Plus, oder einem Wenigmehr, zu dem Vorhergehenden gelegt, und folglich muss sie auch das Schicksal mit diesen Anschauungen theilen und mit ihnen verschwinden. Hätte sie ihre Richtigkeit, so müsste sie wohl ihren einfachsten Ausdruck darin haben, dass es immer die niedersten Formen in der Entwicklungsreihe wären, die hermaphroditisch wären, indem das Höhere, das getrennte Geschlecht, sich durch sie heraufgebildet hätte. Aber mit dem Umfang, den der Hermaphroditismus auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft hat, hält diess nicht entfernt Stich. Es sind gerade die höchsten Schnecken, die lungenathmenden Landschnecken, welche für die vollkommensten Hermaphroditen in der Weichthierreihe angesehen werden, während umgekehrt der weit überwiegende Theil der tiefer stehenden Meeresschnecken für getrenntgeschlechtig erkannt wird; ebenso sind alle Egel und Würmer beinahe ohne Ausnahme dem Hermaphroditismus verschrieben, während man schon von den frühesten Zeiten männliche und weibliche Individuen unter den in den Eingeweiden der höheren Thiere schmarotzenden und weit tiefer stehenden Spulwürmern und anderen Rundwürmern anwesend erkannt hat. Ferner stehen bei den Muscheln und Plattwürmern Gattungen und Arten mit getrenntem und gesammeltem Geschlechte zwischen einander, ohne dass man wagen dürfte, die letzteren auf eine tiefere Stufe zu setzen, als die ersteren, und oft muss man sie wohl sogar auf eine höhere setzen. — Aber selbst wenn alles dieses nicht der Fall wäre, welcher Grund berechtigt uns wohl dazu, anzunehmen, dass zur Hervorrufung des Lebens auf einem tieferen Standpunkte nicht derselbe Gegensatz zwischen den Fortpflanzungsstoffen auf diesem Punkte gehört, wie derjenige, der auf einer höheren Entwicklungsstufe zwischen den Fortpflanzungsstoffen dieser Stufe gefordert wird?

Wie wenig geneigt man dazu gewesen ist dem Geschlechte sein Recht, als etwas dem Thiere Einwohnenden, das von dem ersten Augenblicke des Thieres mit diesem entsteht und in es einwächst, zu geben, beweist in einem auffallenden Grade die

Form des Hermaphroditismus, in welchem das Thier in abwechselndem Zeitraume Männchen und Weibchen, männlich und weiblich, sein soll. Selbst der Fortpflanzungstrieb wird hier nicht vollständig auf einmal bei jedem Thiere hervortretend angenommen, sondern gleichsam sich theilend, indem die eine Hälfte des Triebes, ungewiss welche, zuerst erwacht, ihre Befriedigung in der Fortpflanzung der Art sucht und findet, wogegen die andere Hälfte des Triebes bei demselben Individuum erst einige Wochen oder Monate später sich zu äussern beginnt. Die ganze Anschauung scheint mir anzudeuten, dass die Natur mit Geschlecht und lebenden Wesen handthiere, wie ein Physiker mit der Elektricität und Leidener Flaschen; sie ladet zuerst ihre Schneckenkörper mit dem einen Geschlechte, und nach dessen Ausladung mit dem anderen. Die wichtige Frage, was denn in jedem einzelnen Thiere bestimmt, ob das erste Mal positiv oder negativ geladen werden soll, mit dem einen Geschlechte oder mit dem andern, hat man unbeantwortet gelassen, wenn man jemals sich die Frage aufgeworfen hat; und eben so hat man unbewiesen gelassen (was wirklich leicht zu beweisen gewesen wäre, hätte einige Wahrheit in der ganzen Anschauung geruht), dass vor der merkwürdigen Umwechslung der Natur der Ladung (d. h. des Geschlechtstriebes) wirklich ein körperlicher Ausdruck in der gleichzeitigen Abwechslung in dem Inhalte der entsprechenden Werkzeuge war. Der Trieb ist, gleichwie das Geschlecht, etwas Psychisches, und kann sich nur durch etwas Körperliches äussern, welches ihn mit sich entwickelt und durch dessen Einfluss auf das Allgemeine er sich geltend macht; jeder einzelne Trieb hat unzweifelhaft sein Werkzeug, und dieses wird man jederzeit am meisten entwickelt finden, wenn der Trieb in seiner vollsten Äusserung ist. Kehrt daher der Geschlechtstrieb in bestimmten Zeiträumen zurück, und äussert er sich in zwei entgegengesetzten Richtungen, als männlich und weiblich, dann muss da auch unvermeidlich eine entsprechende Fülle und Leerheit in den Werkzeugen gefunden werden, die zu dieser Zeit dessen körperlicher Ausdruck sind: die männlichen und weiblichen Fortpflanzungswerkzeuge und die von diesem abgesonderten Stoffe können nicht zu *derselben* Zeit in *gleich starker* Entwicklung sein, sondern der männliche Fortpflanzungsstoff muss nothwendig, um einen Vergleich von der Wirkung einer anderen grossen Naturkraft zu entnehmen, in Ebbe sein, während der andere in Fluth ist, und umgekehrt. Aber dass so etwas nicht Statt findet, kann schon aus den früheren Beobachtungen abgeleitet werden, es findet ausserdem seinen bestimmten Widerspruch in den *gleichzeitig* bei denselben Thieren angenommenen verschiedenen Formen des Hermaphroditismus, theils mit gegenseitiger Befruchtung, theils mit Selbstbefruchtung, und erleidet endlich seine vollständige Verneinung durch jede Oeffnung, die man an den Thieren bei der Rückkehr des Geschlechtstriebes vernimmt.

Mit der vergleichenden Anatomie kömmt die Lehre über den Hermaphroditismus in gleichen Conflict, wie der, dem sie mit der Physiologie nicht entgehen konnte.

In dem Vorhergehenden haben wir es schon als eine durch die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte gewonnene Ausbeute ausgesprochen, dass die Fortpflanzungswerkzeuge nur zwei Entwicklungen aus einer und derselben Grundlage bei den beiden Geschlechtern sind, und über die Richtigkeit hievon kann, meine ich, kein Zweifel gehegt werden. Auf welche Weise aber soll dieser Satz mit der Lehre von dem Hermaphroditismus in Einklang gebracht werden, die gerade behauptet, dass beide Geschlechtswerkzeuge neben einander bestehen, und sich nicht aus einer und derselben Grundlage entwickeln, sondern jedes für sich? Könnten beide zusammen im entwickelten Zustande vorkommen, so könnten sie ebenso wenig ursprünglich dasselbe Werkzeug sein, wie die bei gewissen Thieren zusammen vorkommenden Kiemen und Lungen die Annahme zulassen können, dass diese zwei Formen von Athmungswerkzeugen Spaltungen von einem und demselben Grundwerkzeuge für die Athmung wären. Oder, um die Beispiele etwas anders zu stellen: stehen nicht die Wirbelthiere gleich über oder gleich entgegen den wirbellosen Thieren, namentlich den Gliederthieren, und sind nicht die Hirnganglien und Ganglienstränge der letzteren, was Hirn und Rückgrat bei den ersteren sind? Lässt die vergleichende Anatomie einen Zweifel darüber, dass die Vorderglieder des Säugethiers die Flügel des Vogels sind, der flache Schnabel der Ente eine Entwicklung desselben Theiles, wie der verdünnte des Kolibris ist, dass des Elennthiers breite Geweihe dieselben wie des Rehbocks schmale sind, oder dass der Kamm und der krummgebogene Schwanz des Hahnes dieselben wie die kleinen Stirnlappen und der gerade Schwanz des Huhnes sind? Alle die genannten Werkzeuge sind Beispiele von Spaltungen Eines und Desselben, oder Entwicklungen von etwas Gemeinschaftlichem, aber gerade darin liegt die Unmöglichkeit davon das gleichzeitige Vorkommen beider Entwicklungen einräumen zu können. Die Natur kann wohl ihre Werkzeuge verdoppeln, davon haben wir in den Missgeburten viele Beispiele, bei denen Wesen mit doppeltem Rückenmarke und doppelten Vordergliedern u. s. w. vorkommen; aber es werden unter diesen nie Wesen mit Rückenmark und Gangliensträngen, mit Vorderbeinen und Flügeln u. s. w. vorkommen; genug Verdoppelungen des Einen, aber nicht Entwicklungen desselben in mehrere entgegengesetzte Richtungen. Mag nun aber entweder dieser Gegensatz in der Entwicklung zwischen Klasse und Klasse, Gattung und Gattung, Art und Art, oder zwischen den Geschlechtern innerhalb der Art Statt finden, die Wahrheit, dass beide Gegensätze nicht zusammen vorkommen können, bleibt gleich ungeschwächt. Will man eine einzige Ausnahme von ihr machen, so muss man im Betreffe dessen den ganzen Satz fahren lassen, den leitenden Hauptgedanken in aller vergleichenden Anatomie, oder was dasselbe ist, die ganze Wissenschaft aufgeben. Man verliert ebenfalls seine und der Wissenschaft Haltung, wenn man, die Einheit in dem Bauplan auch nahe stehender Formen aufgebend, bei Gattungen innerhalb derselben Familie oder

Arten derselben Gattung, bald Werkzeuge nur für das eine Geschlecht, bald für beide Geschlechter nachweisen will, und diess in einem weit höheren Grade, als wenn man — wozu es in der neuesten Zeit nicht an Beispielen fehlt — nach einem Vorauseingenommensein nicht einmal an das nur Vorhandensein des einen Geschlechtes glauben will, ungeachtet man mit allem seinen Fleisse nicht im Stande ist, die geringste Spur von dem anderen Werkzeuge nachzuweisen.

Es waren diese und ähnliche Verstösse gegen die in meinen Augen unzweifelhaften Grundsätze der vergleichenden Anatomie, die, im Verein mit meinem eigenen Mangel an Fähigkeit mir einen Hermaphroditen oder einen Hermaphroditismus denken zu können, mich dazu gebracht haben an der Richtigkeit und Natürlichkeit dieses Fortpflanzungsverhältnisses zu zweifeln, und diess schon in dem ersten Cursus, den ich über vergleichende Anatomie und Physiologie hörte. Dies ist nun beinahe 10 Jahre her, und diese Stimmung *gegen* den Hermaphroditismus, welche vielleicht durch die Bestrebungen dieser Vorlesungen, ihn sehr natürlich und leicht darzustellen, etwas hervorgerufen wurde, wurde mir bald zur innerlichen Überzeugung durch die Untersuchungen, die ich in naturhistorischen und anatomischen Schriften anstellte, betreffend die Gründe, worauf der Hermaphroditismus der einzelnen Thierformen gestützt war, aber noch mehr durch die Beobachtungen, die ich in den späteren fünf Jahren, allerdings neben Studien in ganz anderen Richtungen, dann und wann zu verfolgen Gelegenheit gehabt habe. Eine neue und unparteiische Untersuchung der hermaphroditischen Wesen selbst sehe ich als das Einzige an, was diese Lehre in der Wissenschaft zu bestehen berechtigen kann, und ist man durch die bisher angestellten vorläufigen Betrachtungen gleichsam etwas gegen den Hermaphroditismus eingenommen worden, so hoffe ich, dass man auch in demselben Grade sich dazu aufgelegt fühlen wird, der Untersuchung, die sich bisher nur mit dem Räumlichen und Natürlichen im Hermaphroditismus beschäftigte, hinüber auf den Schauplatz für dessen mögliche Wirklichkeit, den Hermaphroditen selbst, zu folgen. Die Frage wird nun, auf welche Weise müssen wir eine solche Untersuchung am besten anstellen?

3.

Die Weise, auf welche die Wirklichkeit des Hermaphroditismus untersucht werden muss.

Ist nun Zweifel über die *Wirklichkeit* des Hermaphroditismus aufgeworfen, und soll diese das Ziel für eine genauere Untersuchung sein, so muss es nach der Natur der Sache zuerst und zuvörderst bestimmt werden, welche Thatsache da während des Ganges der Untersuchung, auf dem gegenwärtigen Standpuncte der Wissen-

schaft, den Naturforscher zu einer zweifellosen Annahme des Hermaphroditismus berechtigen kann und muss, und eine Bestimmung dieser liegt in Folge des Hermaphroditismus's eigenen Begriffes auch gleich vor uns, nämlich: *das Vorhandensein von wirklich männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorganen in demselben Geschöpfe.* Und das, welches wieder soll und allein kann entscheiden, ob ein Fortpflanzungswerkzeug männlich oder weiblich ist, ist die Beschaffenheit des abgesonderten Fortpflanzungsstoffes: ob dieser Same oder Ei ist. Es wird davon eine Selbstfolge: dass kein Werkzeug mit Sicherheit zu einem bestimmten Geschlechte hingeführt werden kann, wenn nicht wenigstens Same oder Eier darin nachgewiesen werden können, aber nicht einmal dieses ist dazu hinreichend, in jedem Falle die Frage über das Geschlecht zu entscheiden, dem das Werkzeug dient; es muss zugleich bewiesen werden, dass das Werkzeug des darin enthaltenen Fortpflanzungsstoffes Bildungsstätte ist. Dass es zu einer genauen Bestimmung der Fortpflanzungswerkzeuge nöthig ist, nicht blos Rücksicht auf das Vorhandensein des Samens oder der Eier, sondern zugleich auf ihre Bildung in ihnen zu nehmen, dies bemerkten wir schon bei dem, was wir in dem Vorhergehenden über die Sameneinbringung erwähnten — und wir werden dadurch aufgefordert einen Blick auf dieses und ähnliche Verhältnisse zu werfen, welche mit grösserer oder geringerer äusserer Wahrscheinlichkeit den Naturforschern Anleitung geben können, oder schon gegeben haben, beide Geschlechtswirksamkeiten in demselben Wesen zu vermuthen oder zu behaupten.

Um nun bei der schon berührten Einbringung des Samens in die Werkzeuge der Weibchen zu bleiben, so wollen wir zuerst diesem in seiner Entwicklung weiter folgen. Bischoff, und mit ihm Mehrere, haben bewiesen, dass der Same bei den Säugethieren durch den ganzen Eierleiter hinaufgeht, ja sich oft auf dem Eierstocke findet, und also schon in diesem in befruchtende Berührung mit dem Eie zu kommen scheint; dass diess der Fall, ist mehr oder weniger bei einer grossen Anzahl höherer und niederer Thiere bewiesen, und bei den letzteren, wo oft eine sehr grosse Anzahl Eier befruchtet und gelegt werden soll, trifft man häufig Samen in Menge zwischen den in dem Eierstocke und dem Eierleiter liegenden Eiern. Eine kürzere oder längere Zeit wird man desshalb unumgänglich beide Fortpflanzungsstoffe in einem und demselben Individuum beisammen treffen; aber dieses erhält erst ein recht verführerisches Ansehen bei denjenigen niederen Thieren, wo die Natur bei dem Weibchen besondere Nebenwerkzeuge zur Aufbewahrung des von dem Männchen entgegenommenen Samens ausgebildet hat, so wie die wichtigen und genauen Untersuchungen von v. Siebold, und später von Mehreren, nach und nach uns das Verhalten bei den meisten Ordnungen der Insecten, Tausendfüsse und zum Theil bei den Kriebsthiereu gezeigt haben, und so wie es leicht ist sich in der Natur davon zu überzeugen. Eine einfache Erweiterung an den weiblichen Geschlechtswerkzeugen oder öfters ein von diesen aus-

gehender mehr oder minder gestielter Sack, bisweilen mit besonderen Anhängseln, bewahrt hier den Samen bis zum Eierlegen und die Eier scheinen nach und nach befruchtet zu werden, wie sie dem Ausführungsgange dieses *Samenbehälters* (*receptaculum seminis*) vorbeigehen. Die grosse Bedeutung, die dieses Nebenwerkzeug in der Haushaltsgeschichte einer Menge niederer Thiere haben muss, kann man daraus ersehen, dass es bisher besonders bei solchen Thieren gefunden ist, von welchen die Männchen und Weibchen oft sehr weit entfernt von einander leben, oder von welchen das eine Geschlecht im Verhältniss zu dem anderen nur eine sehr kurze Zeit lebt und in Bewegung ist, so dass das Eierlegen und die Befruchtung der Eier erst viele Monate nachher, nachdem die Männchen verschwunden und rein weggestorben sind, vor sich gehen. Um ein Beispiel unter mehreren zu nennen: Es ist bekannt, dass von den Wespen nur die Weibchen überwintern, welche durch ein reichliches Eierlegen im Frühjahr und Sommer Stammütter zu den grossen Wespenwohnungen, Wespennestern, werden; alle diese Eier werden durch den im Herbste vorher von den Männchen entgegengenommenen und in dem Samenbehälter aufbewahrten Samen befruchtet. Viele Monate hindurch findet man keine Wespen, ausser von dem weiblichen Geschlechte, und bei ihnen sieht man lebendigen und kräftigen Samen, ohne dass man im Stande ist ein einziges männliches Thier zu finden, welches ihn hier kürzlich ihnen mitgetheilt haben könnte.

Das Vorstehende giebt Beispiele von Weibchen, die nach der Paarung in solche Verhältnisse gesetzt werden können, dass man die Fortpflanzungsstoffe beider Geschlechter in ihnen, sogar jeden von ihnen in seinem Organe, nachweisen konnte, ohne dass doch die Weibchen einen Abbruch in ihrem rein weiblichen Character erleiden. Etwas Ähnliches kann mit den Männchen eintreffen, so dass auch da ein Argwohn auf ihre rein männliche Natur fallen könnte, konnte man jetzt nicht den genaueren Zusammenhang dabei. In einer gewissen Launenhaftigkeit überträgt nemlich die Natur die Ausführung ihrer Rollen in ganz unerwartete Hände, und lässt oft Individuen des einen Geschlechtes das ausführen, was sonst in der gewöhnlichen Ordnung der Natur dem anderen Geschlechte aufgelegt ist. Die Vorsorge für die Eier und Erziehung der Jungen, welche im Allgemeinen dem Weibchen übertragen ist, findet sich sonach auf verschiedenen Stufen im Thierreiche nicht blos gleichmässig getheilt mit den Männchen oder männlichen Individuen, sondern ganz und gar an sie überlassen. Bei den *Odinshühnern*, *Phalaropus*, einer Gattung Wadvögel, hat das Männchen des Weibchens gewöhnliche geringe Grösse, grauliche und unansehnliche Farbe und einen grossen Brütfleck auf dem Bauche, und ihm allein ist die Ausbrütung der Eier überlassen, während dem mit des Männchens gewöhnlich prachtvollerer Farbe und bedeutenderer Grösse ausgerüsteten Weibchen alle Brütflecken fehlen und dasselbe nicht den geringsten Theil an dem Brüten nimmt, zu welchem es jedoch

wahrscheinlich das Männchen anzuhalten sucht*). Bei einer Art von Kröten, welche gewöhnlich der *Geburtshelfer*, *Alytes obstetricans*, genannt wird, hilft das Männchen seinem Weibchen beim Legen der Eier, wickelt dessen Eier um seine eigenen Hinterglieder, und geht nun selbst mit den Eiern ins Wasser um die Jungen auszubrüten, während das Weibchen auf das Land geht und sich nicht mehr um die Jungen kümmert. Hier haben wir wohl schon Thiere, welche man zu gewissen Jahreszeiten immer Eier oder Junge in der Entwicklung tragend finden könnte, und in deren Innerm man dazu immer die männlichen Geschlechtswerkzeuge finden wird, aber das Verhältniss ist doch auf andere Weise täuschend bei den kleinen *Seenadeln*, *Syngnathus*, einer Fischgattung, bei welcher Ekström und Retzius und nun Mehrere nachgewiesen haben, dass die Weibchen von mehreren Arten die Eier in eine Rinne (oder einen Kanal) auf des Männchens Bauche legen, deren Wände sich oft nachher über den Eiern ganz schliessen, und in welcher diese von dem Samen des Männchens befruchtet werden. Bei einigen Arten sind wirklich die Eier oder Jungen von der allgemeinen Hautdecke des Männchens ganz eingeschlossen, und öffnet man den Bauch, findet man den Samenstock und das ganze männliche Werkzeug. Aber was wir hier mehr und mehr einen verborgenen Character annehmen sehen, jenachdem die Beispiele in einer niederen Klasse der Wirbelthiere vorkommen, kann vielleicht auf eine noch mehr verwickelte Art bei den wirbellosen Thieren vorkommen, bei welchen die Erforschung der Wahrheit sehr schwierig fallen könnte.

Bis hieher war es noch etwas Körperliches, etwas Sichtbares, welches den Gedanken irreleiten und zu einer Annahme von Vereinigung der Geschlechtswirksamkeiten in demselben Thiere führen konnte; aber etwas Unsichtbares hat in der Wirklichkeit weit öfter zu dieser Annahme geleitet, indem man aus dem Umstande, dass man ausser dem einen Geschlechte nichts gefunden hatte, oder es auf keine Art nachweisen konnte, ohne weiteres sich dazu berechtigt glaubte, anzunehmen, dass das andere Geschlecht nicht da wäre, oder in dem einen sein müsste, das man gefunden hatte. Die historische Betrachtung des Fortschrittes der Wissenschaft zeigt uns, dass eine solche Verheimlichung des einen Geschlechtes *theils* darin liegen kann, dass

*) Da diese Züge von dem häuslichen Leben der Odinshühner nicht in die Ornithologien aufgenommen sind, will ich hinzufügen, dass sie, ausser auf Fabers frühere Angabe von dem Mangel des Brütfflecks beim Weibchen, sich auf Beobachtungen, welche ich im Sommer 1840 im Verein mit einem Reisegefährten, Hrn. J. Hallgrímsson, über das Verhalten dieser Vögel auf den Wiesen bei Krisuvík anstellte, wo *Phalaropus cinereus* in grosser Menge brütet, und auf die Untersuchung von vielen auf den Eiern und ausserhalb des Nestes geschossenen Stücken gründen. Nach allen den von *Phalaropus platyrhynchus* erhaltenen Exemplaren ist auch hier das prachtvolle Huhn in der Brütezeit immer ohne Brütffleck, während das Männchen ihn hat.

dieses, gewöhnlich das männliche, nur in dem Augenblicke der Paarung und sonst äusserst selten auf denselben Stellen und zu denselben Zeiten wie das weibliche gefunden wird; *theils* darin, dass das männliche Geschlecht im Verhältniss zu dem weiblichen von so unbedeutender Grösse oder so abweichender Form sein kann, dass man es entweder ganz übersieht, oder darin nicht ein Geschlecht zu finden glaubt, das den weit davon verschiedenen zuerst gefundenen weiblichen Formen entspräche. Von dem verschiedenen Aufenthaltsorte und der verschiedenen Lebensweise, und besonders von der verschiedenen Lebensdauer für die verschiedenen Geschlechter bieten sich merkwürdige Beispiele bei einer Menge Insecten und Krebsthieren dar, von welchen es äusserst schwierig ist Männchen und Weibchen beisammen zu finden, und von welchen man noch zum Theil nur das eine Geschlecht kennt; wir erinnern uns in dieser Hinsicht der bekannten Erfahrungen, dass man in dem grössten Mückenschwarm oft vergebens nach einem einzigen Weibchen sucht, dass Brongniart unter mehr als tausend Limnadien nicht ein einziges Männchen finden konnte, dass man die Männchen zu der ganzen Gallwespengattung noch nicht kennt, ungeachtet der vielen Tausend untersuchten Weibchen u. s. w.; aber dieses Verhältniss hat ohne Zweifel seinen stärksten Ausdruck in dem von Audouin beobachteten Verhältniss bei *Cebrio gigas* erhalten, dessen Weibchen in der Erde lebt, aber daraus eine Art Legröhre heraufsteckt, in welche das Männchen seinen befruchtenden Samen hinabbringt, ohne dass eines der Geschlechter eigentlich das andere kennt. Die grosse Verschiedenheit in der Grösse der Geschlechter sehen wir gleich von dem kleinen, fast immer auf dem Weibchen selbst schmarotzenden Bopyrusmännchen bis zu den mikroskopisch kleinen Männchen des gewöhnlichen Schmarotzerkrebses der Fische, welche v. Nordmann endlich uns kennen gelehrt hat, ungeachtet sie oft hundertmal kleiner als ihre entsprechenden Weibchen und dazu in ihrer Form nicht wenig von ihnen abweichend sind. Aber von dieser Abweichung der Geschlechter in der Form haben wir leichter zugängliche Beispiele an den auf der Erde und im Grase lebenden Johanniswürmchen, bei denen die Weibchen flügellos sind, welche mit ihrer Leuchtfähigkeit die geflügelten und fliegenden Männchen zu sich locken; in den flügellosen Weibchen anderer nahe stehender Gattungen und Familien und an Nachtschmetterlingen, z. B. *Bombyx antiquus* u. s. w. Um einen recht auffallenden Beweis davon zu geben, wie irreleitend das Zusammentreffen solcher Verhältnisse ist und werden kann, muss ich hier an Strepsiptera, eine höchst merkwürdige, kleine Insectenordnung erinnern, über deren verwickelte und dunkle Lebensumstände die trefflichen Beobachtungen v. Siebold's*) neulich das richtige

*) Dr. C. Th. v. Siebold, Über Strepsiptera. Wiegmanns Archiv fortgesetzt von Erichson. IX. Jahrg. 1843. S. 137—162. Tab. VII. Die beobachteten und untersuchten Arten waren *Stylops Melittae*, *Xenos Rosii* und *X. Sphecidarum*.

Licht geworfen haben. Das Männchen ist ein fliegendes, schönes Insect, welches man Wespen und andere Aderflügler verfolgen sieht; das Weibchen dagegen hat eine zurückschreitende Verwandlung eingegangen und hat das Ansehen einer Larve oder Made erhalten, für die es auch früher angesehen worden; flügellos, fusslos und blind lebt es als ein Schmarotzerthier im Innern der Aderflügler, steckt aber zuletzt den Kopf und die in der Nähe davon befindliche Geschlechtsöffnung zwischen den Ringen des Hinterkörpers dieser von ihr bewohnten Thiere heraus, und wartet so des Männchens befruchtenden Besuch ab, der gerade der Zweck der Verfolgungen ist, welche diese gegen die Wespen anstellen. Ohne dass das Weibchen jemals seine angenommene Stellung in den Thieren, in welchen es schmarotzt, verlässt, entwickeln sich Eier und Junge in ihm; diese letzteren gehen theils in der Mutter umher, weshalb sie für Schmarotzerthiere dieser waren angesehen worden, theils auf die Insecten, die sie so mit in ihre Nester einführen, wo sie sich in die zarten Larven einbohren, hernach auf Kosten dieser leben, sich in ihnen verpuppen, zuletzt sich als geflügelte Insecten, oder als flügel- und fusslose Wesen entpuppen, und ausfliegen oder bleiben, alles jenachdem das aus der Puppe hervorgekommene Insect ein Männchen oder Weibchen war.

Ehe wir die Betrachtungen verlassen, in welche wir nun hineingekommen sind, müssen wir uns an die merkwürdigen *Samenbüchsen* oder *Samenbomben*, *Spermatophoren*, erinnern, einer Art Maschinen, worin der Same bei mehreren Thieren eingeschlossen, und aus welchen er später durch eine besondere Federkraft ausgeworfen wird. Bei den Dintenfischen, wo diese Büchsen gross (einen Zoll lang) sind, werden sie in eine besondere Abtheilung der weiblichen Geschlechtswerkzeuge aufgenommen¹⁾, und ebenso bei den Heuschrecken, wo sie nach neuen Untersuchungen v. Siebold's²⁾ in dem Samenbehälter, receptaculum seminis, sich finden, während sie den früheren Untersuchungen desselben Forschers über *Cyclops castor* zufolge von den Männchen auf die Bauchfläche der Weibchen geheftet werden und später den Samen auf die Eier in den Geschlechtswerkzeugen hineinstossen³⁾. Was hier aussen

1) Milne Edwards hat in den Ann. des sciences nat. 1842. T. 18. S. 331. Tab. 12—14, die am meisten charakteristischen Beschreibungen und Abbildungen von den Spermatophoren der Cephalopoden und ihrer Maschinerie und Wirksamkeit gegeben. Man sehe ausserdem Peters in Müllers Archiv 1842. S. 332. Tab. XVI.

2) Dr. C. Th. v. Siebold, Über die Spermatoiden in den Heuschreckenweibchen, ein Vortrag bei der Versammlung der Naturforscher in Mainz 1842. Siehe den Bericht über dieselbe S. 223, und Auszug im Jahresberichte f. 1842 in Müller's Archiv 1843. S. XXI.

3) Dr. C. Th. v. Siebold, in den Abhandlungen zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere 1839, und besonders als: Observations sur l'accouplement du *Cyclops castor*, in Ann. des sciences nat. 1840. Juill. p. 26—38.

auf den Weibchen und den ungelegten Eiern geschieht, können wir uns sehr wohl von der Natur ganz ausserhalb dem Weibchen ausgeführt denken, so dass die Samenbüchsen auf solchen Stellen abgesetzt würden, wo das Weibchen später seine Eier legen will, und dass diese da später durch das Bersten der Büchsen und Auswerfen des Samens befruchtet würden. Wir sehen also, die Samenbüchsen eröffnen eine neue Reihe von Nebenwegen, auf welchen die Natur die Befruchtung bewerkstelligen kann, vielleicht sogar ohne alles gleichzeitige Auftreten der Geschlechter, und auf welchen sie auf vielerlei Arten unsere eifrigsten Untersuchungen nach den zwei Geschlechtern innerhalb einer Art täuschen kann; wir müssen deshalb niemals während dieser die Samenbüchsen uns aus den Gedanken kommen lassen.

Weit entfernt also, in den Betrachtungen aller der obengenannten Verhältnisse einen Grund oder eine Stütze für die Vereinigung der Geschlechter in demselben Thiere finden zu können, bleibt es im Gegentheil der einzige wahre Eindruck, den diese Betrachtungen hinterlassen, dass die Natur auf vielerlei Arten die entgegengesetzten Fortpflanzungsstoffe zu rechter Zeit mit einander in Berührung zu bringen weiss, und dass sie zur Erreichung dieses Zweckes Wege, Umwege und krumme Wege geht, welche Keiner früher ahnen konnte, und welche doch alle zum Ziele führen; aber wenn auch so manche solcher ganz ungeahnten Wege noch unentdeckt sind, und wenn auch da die tiefsten Untersuchungen werden erfordert werden, ehe die uns fehlenden Geschlechter zu mannigfaltigen Thierformen erkannt werden, so haben wir doch schon in dem Erkannten und Gefundenen das untrüglichste Zeichen davon, dass wir auch die Schwierigkeiten bei der Erkenntniss und Nachweisung des Fehlenden überwinden werden, und wir müssen deshalb nicht bloß vorsichtig darin, sondern ganz abgeneigt sein den Behauptungen über einen auf dergleichen Verhältnisse, d. h. auf die Mangelhaftigkeit und das Unzureichende unserer Untersuchungen, gegründeten Hermaphroditismus den allergeringsten Grad von Wahrscheinlichkeit einzuräumen. Dadurch fühlen wir uns ferner verpflichtet nicht das Allergeringste in unserer Forderung nachzugeben, dass auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaften die einzige Thatsache, die die Stütze für einen Hermaphroditismus abgeben kann und muss, *die Nachweisung von Werkzeugen sei, welche in demselben Thiere die zwei entgegengesetzten Fortpflanzungs- oder Geschlechtsstoffe nicht bloß enthalten, sondern bilden und erzeugen.*

Nachdem wir so die einzige Bedingung kennen gelernt haben, welche für die Annahme eines Hermaphroditismus gegeben wird, und nachdem wir aus dem Vorstehenden diese in aller ihrer unumgänglichen Nothwendigkeit für die unparteiische Untersuchung hervortreten zu lassen gesucht haben, die wir vornehmen wollen, können wir einen Schritt weiter gehen, und die Art zu bestimmen suchen, auf welche man am leichtesten und sichersten sich überzeugt, ob diese einzige Bedingung und dieses einzige Kennzeichen des Hermaphroditismus bei den hermaphroditischen Wesen vor-

handen ist oder nicht. Man wird leicht einsehen, dass es, um eine Überzeugung in dieser Sache zu erhalten, nothwendig wird, eine Durchmusterung aller der Thiere vorzunehmen, welche die Wissenschaft für im Besitz beider vereinigten Geschlechter erklärt hat; aber da diese zu einer bedeutenden Zahl, zu vielen Tausenden hinauflaufen, so wird eine solche Hausuntersuchung bei ihnen allen eine sehr weitläufige und unüberwindliche Sache werden, wenn sie nicht ohne Schaden für ihre Genauigkeit und Zuverlässigkeit bedeutend eingeschränkt werden kann. Zu allem Glücke kann dieses geschehen; denn wir müssen uns erinnern, dass die obengenannten vielen Tausende nicht alle in Folge bestimmter Untersuchungen von der Wissenschaft dem Hermaphroditismus zugewiesen wurden; da die Paar Hundert Bücher oder grösseren und kleineren Abhandlungen, welche im Allgemeinen oder mit besonderer Hinsicht auf gewisse Thiere diese merkwürdige Vereinigung der Geschlechter berühren, natürlich die eigentlichen Untersuchungen bloß auf eine geringere Anzahl von ihnen haben erstrecken können, und alle die anderen entweder in Folge von Schlüssen und Analogien von dem anatomischen Bau, oder in Folge blosser Vermuthungen und Hypothesen, gegründet auf den Entwicklungspunct, auf welchem sie im Thierreiche standen, mit ihnen in eine Klasse gesetzt worden sind.

Der bloß hypothetische Hermaphroditismus muss natürlich sogleich weichen, da die Wissenschaft sich nicht im geringsten zu einem Verhältnisse bekennen kann, das an der Seite der allgemeinen Fortpflanzungsart mit getrenntem Geschlechte in zwei Individuen, für welche die Natur jeden Augenblick Beweise liefert, nur dasselbe Recht und dieselbe Berechtigung wie die Selbsterzeugung, *generatio aequivoca*, haben kann. Um die Behauptungen über das Vorhandensein beider soll und kann sich die Wissenschaft gar nicht kümmern, ehe sie von Beweisen begleitet sind, nach denen man sie beurtheilen, verwerfen oder annehmen muss; für die letztere hat man noch keinen Beweis geführt oder führen können, und wird es wohl niemals können; ob man ihn für die erstere geführt hat, wird sich bald zeigen. Ebenso muss der hermaphroditische Zustand, welcher sich auf Schlüsse oder Übereinstimmungen im Baue gründet, mit der eigenen Gültigkeit dieser Schlüsse und Uebereinstimmungen und noch mehr mit der Gültigkeit des Hermaphroditismus, mit welchem man die Übereinstimmung will gefunden haben, stehen und fallen. Es bleiben also als näherer Gegenstand für unsere Untersuchungen nur die Hermaphroditen uns übrig, für deren angegebene Geschlechtsverhältnisse wirkliche Untersuchungen zum Grunde liegen, und dadurch ist die Anzahl bedeutend vermindert worden. Aber von dieser Anzahl ist da wieder eine Menge, welche zufolge des gefundenen Baues und des ganzen übrigen Verhältnisses bei den Geschlechtswerkzeugen so übereinstimmende Gründe für den Hermaphroditismus, oder sogar ganz dieselbe Grundlage für ihn hat, dass sie nothwendig alle im Verein entweder auf den Listen des Hermaphroditismus stehen bleiben oder ausgeschlossen

werden müssen, je nachdem der Ausfall unserer Untersuchung wird. Hiezu können die lungenathmenden Schnecken zum Beispiele dienen: das System nimmt weit über Tausend verschiedene Arten von diesen Thieren auf; man lasse nun ungefähr 30 Arten anatomisch untersucht sein, so ist bei den anderen, zufolge der Übereinstimmung, die sie im übrigen Bau zeigen, angenommen, dass sie dasselbe Geschlechtsverhältniss haben, wie diese, und diess mit Recht; aber alle die untersuchten Arten bieten wieder so ganz dieselbe Form und Wirksamkeit der Fortpflanzungswerkzeuge dar, dass es unmöglich sein würde, die einen unter die Hermaphroditen aufzunehmen, ohne die anderen mitzunehmen, oder die einen für getrenntgeschlechtig zu erklären, ohne den andern dasselbe einzuräumen. Durch das Aufsuchen solcher gemeinschaftlichen Typen oder Grundformen für die hermaphroditischen Wesen oder für die Art, in welcher der Hermaphroditismus sich in der Vereinigung und Form der Fortpflanzungswerkzeuge ausgedrückt hat, können wir die wichtigsten und eigentlichsten Gegenstände für unsere Untersuchungen noch stärker sondern, und dadurch diese mit so viel grösserer Sicherheit führen. Ein mit dem Thierreiche und dessen innerem Baue bekanntes Auge wird leicht diese Hauptformen finden, unter welchen die hermaphroditischen Wesen sich gruppiren. Ausser der genannten für die *lungenathmenden Schnecken*, mit welchen auch ein Theil anderer Schnecken sich vereinigt, treten schnell hervor: die der *Egel*, *Muscheln* und *Strahlthiere*, insofern als die Wissenschaft die letzten nicht schon sollte zurückgerufen haben, was ich jedoch beinahe glauben möchte. Man wird gewiss einräumen, dass unter eine von diesen drei oder vier Grundformen beinahe jeder, ja vielleicht jeder einzelne, Hermaphrodit, wenn er auch gar nicht einmal zu derselben Thierklasse gehört, wird eingestellt werden können, so dass er mit diesen die Gründe für seinen Hermaphroditismus theilt; wir haben also durch das Herausheben dieser Hauptformen die Hauptpunkte angegeben, auf welche wir das Auge und die Untersuchung in dem Folgenden richten müssen, und nach dem Ausfalle, den die Untersuchung in diesen Puncten erhält, muss der Hermaphroditismus wesentlich gestärkt oder wankend gemacht werden, sowohl in seiner Grundlage als in seinem Umfange, und also in seiner ganzen Wirklichkeit. Aber da wir eine vollständige und unparteiische Untersuchung anzustellen wünschen, können wir nicht bei der Prüfung der Geschlechtsverhältnisse bei den Landschnecken, Muscheln und Egeln allein stehen bleiben, sondern wir müssen zugleich Rücksicht auf die Formen nehmen, die möglicherweise ausserhalb dieser Hauptformen vorkommen könnten. Deshalb meine ich, dass wir als Untersuchungsweg dem Systeme folgen, und nach der Hand, wenn wir auf die hermaphroditischen Wesen treffen, sie in eine nähere Betrachtung nehmen müssen; diese wird natürlich zufolge des schon Geäusserten bei den Landschnecken, Muscheln und Egeln mehr ausgedehnt werden. Wo wir im System unseren Ausgangspunct nehmen, könnte vielleicht gleichgültig sein, wenn wir bloss dem Ganzen durch-

aus folgten; inzwischen scheint es allerdings in der Natur unserer Untersuchung zu liegen, dass man von den Thierklassen ausgehen muss, innerhalb welchen die allgemeine Fortpflanzung Statt findet, wenigstens in der Regel, und wo also ein Hermaphroditismus nur als eine Art Ausnahme angegeben gewesen ist; es wird also von den Wirbelthierklassen und den höheren Gliederthierklassen geschehen. Hiedurch ist dann die Richtung, die wir weiter nehmen müssen, gleichsam angedeutet, nemlich durch die ganze übrige Gliederthierreihe abwärts zu den kleinsten Formen des Thierreiches. In diesen stossen ja, wie bekannt, die Gliederthiere gewissermassen mit den Weichthieren zusammen, weshalb wir auch von hier gleich zu diesen übergehen können, und nun zur Abwechslung sowohl, als auch weil es am natürlichsten geschieht, auf dieser Seite des Thierreiches unseren Weg von unten aufwärts durch die Polypenthiere und Strahlthiere zu den Muscheln und den höheren Klassen der Weichthiere fortsetzen, wo wir dann wieder bei den Wirbelthieren und im mehr reinen Fahrwasser sind. Unsere Untersuchungen werden also gerade mit den sichersten und besten Hermaphroditen enden, bei denjenigen, welche „den Punct in der Thierreihe zu bezeichnen scheinen, wo der Hermaphroditismus am stärksten entwickelt ist, über welchen hinaus er aber erlischt“ (Burdach 8. 1. B. S. 226). Treffen wir nun auf dieser unserer Wanderung Thierformen, in welchen entweder schon beide Geschlechtswerkzeuge mit wissenschaftlicher Sicherheit nachgewiesen sind, oder in welchen wir vielleicht selbst im Stande dazu sind, sie nachzuweisen, so müssen wir einräumen, dass die Lehre von dem Hermaphroditismus, ungeachtet aller der Widersprüche, die sie uns zu enthalten schien, ihre vollkommene Berechtigung hat; finden wir aber auf der entgegengesetzten Seite, dass solche Bedingungen, wie diejenigen, die wir in dem Vorhergehenden selbst als die einzig geltenden für einen Hermaphroditismus haben aufstellen müssen, nicht bei einer von den Formen gefunden werden, welche man bisher zufolge der Untersuchungen als vollgültige Muster von einer solchen Vereinigung beider Geschlechter in demselben Individuum aufgestellt hatte, so müssen wir im Namen der Wissenschaft vollkommen dazu berechtigt sein, das Vorkommen eines solchen Verhältnisses in dem ganzen Thierreiche, ja in der ganzen Natur zu verneinen. Welcher von den Meinungen wir huldigen müssen, mögen wir dem Ausfall der Untersuchungen überlassen. Wir werden es bald erfahren, gehen wir nur getrost zur Ausführung des vorgelegten Planes⁴⁾.

4) Aber ehe wir dazu gehen, könnte es doch vielleicht nothwendig sein, näher zu bestimmen, welche hermaphroditischen Formen man als solche annehmen soll, zu welchen die Wissenschaft sich noch bekennt, oder nicht. Wie wir früher schon geäußert haben, sind manche Thiere, die früher für Hermaphroditen angesehen waren, nun als getrennten Geschlechtes seiend erkannt, und beinahe monatlich geht es so mit mehreren, weshalb auch im Ganzen genommen

ein weit bedeutenderer Abgang als Zugang auf der Hermaphroditenliste ist. Aber indem eine neue Untersuchung eine neue Thatsache oder eine neue Anschauung hervorbringt, gehen diese deshalb doch nicht gleich in die Wissenschaft über, oder werden deren volles Eigenthum: sie müssen, wenn sie auch noch so richtig sind, einen kürzeren oder längeren Kampf mit der früheren Annahme bestehen, ehe sie sich geltend machen können, und werden deshalb erst allmählig aufgenommen. Es wird deshalb oft eine Frage, ob die Anschauungen der einzelnen Naturforscher, oder die gangbaren Annahmen und Meinungen bei den Naturforschern im Allgemeinen, oder nur die grösseren Hauptwerke in der Naturforschung so zu sagen den eigentlichen Standpunct der Wissenschaft genau angeben. Obgleich ich dafür halte, dass das, was sämtliche Naturforscher täglich glauben und lehren, weit besser dazu geschickt ist, die Höhe anzugeben, die die Wissenschaft zu jeder Zeit hat, so ist doch dieser Massstab weniger anwendbar, weil man nur durch seltene Umstände ihn mit einiger Sicherheit ergreifen kann, und es muss deshalb für unumgänglich angesehen werden, in solchen Fällen an dergleichen Schriften sich zu halten, welche man zu ihrer Zeit für den Ausdruck der meisten und richtigsten Meinungen hält. Für solche, meine ich, können die nachgenannten und für alle leicht zugänglichen Schriften für unser letztes oder gegenwärtiges Jahrzehend angesehen werden, und an sie habe ich mich deshalb in der genannten Hinsicht gehalten, nemlich in der Zoologie:

5. G. Cuvier. *Le Règne animal*. I—V Tomes. Paris 1829—1830.

6. Wiegmanns Handbuch der Zoologie. Zweite Auflage nach den Fortschritten der Wissenschaft überarbeitet und vermehrt von Dr. F. H. Troschel und Joh. Fr. Ruthe. Berl. 1843.

und in der Anatomie und Physiologie:

7. G. Cuvier. *Leçons d'Anatomie comparée*. Tome I—V. Paris. An VIII—XIV (1799—1805).

8. K. F. Burdach. *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*. Zweite berichtigte und vermehrte Auflage. I—VI. Bd. Leipzig 1835—1840. I. und II. Bd., mit Beiträgen von E. Meyer, Heinr. Rathke, K. E. v. Baer, G. Valentin und K. Th. v. Siebold. Leipzig 1835—1837.

9. J. Müller. *Handbuch der Physiologie des Menschen*. II. Bd. Coblenz 1840.

10. Rudolph Wagner. *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*. Leipzig 1830. Zweite völlig umgearbeitete Auflage: „*Lehrbuch der Zootomie*.“ 1. Th. (Anat. d. Wirbelth.); Leipzig 1843.

II.

Durchführung.

I.

Wirbelthiere.

Menschen und Säugethiere. Vögel. Amphibien. Fische.

In dem Vorhergehenden ist es bereits ausgesprochen, dass die Naturforscher im Allgemeinen die auf den höchsten Stufen des Thierreichs stehenden Wesen von einem nach dem Gesetze und der Ordnung der Natur vorkommenden Hermaphroditismus befreien, aber jedoch meinen, dass dieser Zustand als eine Ausnahme von dem allgemein Geltenden bei diesen Thieren nicht so selten gefunden werde. Um die Reimlichkeit einer solchen Meinung zu bestärken, versäumen sie nicht anzuführen, dass, was als natürlich und regelrecht auf einer niedreren Stufe im Thierreiche vorkommt, oft auf einer höheren Stufe, als eine Art Zurückschreiten gegen die niedreren Formen, auftaucht. Gegen die Richtigkeit dieses Schlusses im Allgemeinen will ich nichts einwenden, aber dessen gültige Anwendung im gegenwärtigen Falle setzt nothwendig voraus, dass bei den niedreren Thieren ein wirklicher Hermaphroditismus vorkommt, und diess um so mehr, als man sonst äusserst leicht dazu kommen kann in der Beweisführung für das Reimliche und Natürliche der Annahme eines Hermaphroditismus den Kreisgang zu gehen. Man muss sich nemlich erinnern, dass die Naturforscher auch das Entgegengesetzte von diesem Satze als einen Ausdruck für den bisher beobachteten inneren Zusammenhang und die, so zu sagen, nothwendige Übereinstimmung zwischen Regel und Ausnahme in der Natur aufgestellt haben, und dass sie gewiss mit nicht geringerem Rechte behauptet haben, dass das, was in der Natur *ausser der Regel* auf seiner Stelle oder Stufe vorkommt, auch *als Regel* auf einer andern Entwicklungsstufe in der Natur vorkommen können, und es ist im Einklang mit diesem Satze, dass man so oft anführt, der Hermaphroditismus bei den niedreren Thieren sei schon aus dem Grunde denkbar und reimlich, weil ein abnormer oder

unnatürlicher Hermaphroditismus bei den höheren Thieren vorkomme. Daraus ersieht man, dass jeder von diesen Hermaphroditismen erst bewiesen werden muss, ehe zufolge der oben genannten Sätze etwas von dem einen auf den anderen geschlossen werden kann.

Die Zustände, die man bei Menschen und Säugethieren für hermaphroditische angesehen hat, sind nach verschiedener Entwicklung und verschiedenem Aussehen der Geschlechtswerkzeuge sehr verschiedene, aber die häufigsten sind freilich die, die bei den sogenannten *Hypospadiaei* oder männlichen Wesen gefunden werden, bei welchen sich eine Hemmung in der Entwicklung der äusseren Theile der Geschlechtswerkzeuge eingefunden hat, wodurch diese von dem früheren Entwicklungszustande grössere oder geringere Ähnlichkeit mit den äusseren weiblichen Geschlechtstheilen behalten haben; die inneren Theile der Werkzeuge können deshalb oft vollkommen entwickelt sein. Minder häufig sind die Fälle, wo die Hemmung in der Entwicklung sich entweder auf die absondernden Drüsen wirft, so dass der Samenstock dieselbe Form und Lage haben kann, welche sonst der Eierstock hat, oder auf die den Fortpflanzungsstoff ableitenden und aufbewahrenden Kanäle und Behälter, wodurch Samenleiter und Samenblasen oft ein Aussehen beibehalten, welches mehr oder minder an Eierleiter und Gebärmutter erinnert. Diese Hemmungen finden sich bald allein auf der einen Seite, bald auf beiden Seiten der Geschlechtswerkzeuge, so dass das Symmetrische in diesen ganz verloren gehen kann; aber in allen genannten und ähnlichen Fällen sind wir weit davon entfernt, dadurch Wesen vor uns zu erhalten, die mit beiden Geschlechtern versehen wären, dass die vorhandenen Geschlechtswerkzeuge zusammen nicht einmal ein vollständig entwickeltes einziges Geschlecht ausmachen. Als natürliche Zustände, denen einige von den oben genannten sehr nahe kommen, kann man die des Hasen anführen, bei welchem Thiere die äusseren Werkzeuge der Männchen in einem auffallenden Grade denen der Weibchen gleichen.

Anders könnte es vielleicht scheinen, dass die Sache sich stellte, wenn man, wie bei einzelnen Menschen und Hausthieren, wirklich zwei Arten von Fortpflanzungswerkzeugen gefunden hat, wovon die eine Art gewöhnlich aus vollständig entwickelten männlichen Werkzeugen bestanden, während die andere Art sich näher an die Formen des weiblichen gehalten hat, weil sie auf einer niederen Stufe stehen geblieben ist; aber wenn auch ein solcher Zustand bisher für „die höchste Stufe des abnormen Hermaphroditismus“ gehalten worden ist, wie es bei Burdach (S. I. B. S. 227) heisst, so hat er doch jedenfalls nur den Schein von einem Hermaphroditismus, und ist nur eine Verdoppelung oder Wiederholung eines und desselben Werkzeuges, z. B. des männlichen, für welches, nach meiner Meinung, ein vollgültiger Beweis in dem merkwürdigen Vorkommen solcher Wesen liegt, deren überzählige Werkzeuge sich so vollkommen und vollständig entwickelt haben, dass kein Zweifel über die

Natur seines Geschlechts bleiben konnte (z. B. Menschen und Thiere mit 3 oder 4 Samenstöcken und dazu gehörenden Samenleitern u. s. w.). Eine andere Deutung als die hier gegebene findet gewiss keine Rechtfertigung in den bisher über diese Missbildungen gemachten Beobachtungen, in welchen dann wirklich etwas aus den niederen Thierklassen auftaucht, wo wir so oft als wiederholte Werkzeuge finden, was bei den höheren Thieren in ein einziges mehr entwickeltes Ganzes zusammenschmilzt.

Dass nur äusserst selten Abweichungen von dem natürlichen Geschlechtsverhältnisse bei den *Vögeln* angegeben werden, hat man dadurch erklären wollen, dass das Geschlecht im Ganzen sich sehr stark in dieser Klasse ausprägt, so dass sogar die Geschlechtsverschiedenheit gewöhnlich in dem ganzen Äusseren des ausgewachsenen Vogels zur Schau getragen wird. Es muss gewiss eingeräumt werden, dass dieses Verhältniss oft Veranlassung gegeben haben kann, die Abweichung zu übersehen, wo sie wirklich vorhanden war, und einen Vogel mit weniger gut entwickelter Geschlechtsverschiedenheit zu einem unrichtigen Geschlechte oder zu einem jüngeren und unentwickelten Alterszustande zu rechnen. Sieht man aber auf die historische Veranlassung hin, dass man auf die sogenannten hermaphroditischen Abweichungen bei den Säugethieren aufmerksam geworden ist und sie näher beschrieben hat, so dürfte der Hauptgrund, warum man nicht ähnliche Verhältnisse bei den Vögeln gewahr geworden ist, besonders darin liegen, dass sie in der Regel keine Paarungswerkzeuge besitzen, und dass diese bei den Familien und Gattungen, wo sie sich finden, *immer* inwendige und verborgene sind, so dass man die Missbildung in ihnen, ohne die Thiere zu öffnen, nicht beobachten kann. Übrigens sehe ich es für ein vollkommenes Missverständniss an, dass in der Klasse der Vögel seltener Beispiele von den Abweichungen vorkommen sollten, die man in anderen Klassen als hermaphroditische hat erklären wollen; ich will blos den häufigen krankhaften Wechsel von dem Äusseren des Geschlechts, so dass das Aussehen des Männchens durch eine Zerstörung in den inneren Lebensthätigkeiten oft dem des Weibchens sich nähert, und das der Geltheine oft aus ähnlichen Gründen dem des Männchens, sei es für eine kürzere Zeit oder für das ganze Leben sehr ähnlich wird, nennen. Es muss aber besonders bemerkt werden, dass die Hemmungsbildung, welche man bei den Säugethieren als einen Hermaphroditismus hat erklären wollen, weil die eine Seite des Geschlechtsorgans anders (aber nicht: zu einem anderen Geschlechte) als die andere entwickelt war, gerade ihr vollkommen Entsprechendes in dem hat, *welches bei allen Vögeln die Regel ist*, denn nur sehr wenige Vögelgattungen besitzen auf beiden Seiten vollständig entwickelte Eierstöcke, sondern der rechte Eierstock verbleibt bei den allermeisten Vögeln in einem so unentwickelten Zustande, dass man im Allgemeinen nicht eine Spur von ihm nach dem Eileben finden kann, ohne wo eine Hemmung in dessen Verschwinden eingetreten ist, so wie man es als Ausnahme für einzelne Indi-

viduen (Gänse, Enten), oder als eine stetige Hemmungsbildung bei gewissen Gattungen oder Arten (Adlern, Geiern und einigen Papageien) findet (Vgl. Wagner, Lehrb. d. Zoot. I. S. 142).

Bei den *Amphibien* hat Prof. Jacobson Hermaphroditen nachweisen wollen, und behauptet, dass bei manchen Männchen unserer gemeinen Kröte eine Spur von Eierstock und Eierleiter sich finde, aber in seinen Angaben kann man einen Beweis für die Reimlichkeit von der Deutung der angegebenen Werkzeuge nicht sehen; es scheint sogar, dass die in Betrachtung genommenen Werkzeuge nicht dem Fortpflanzungssysteme angehören, da „der Eierleiter“ kaum etwas anderes sein kann, als die von Retzius zuerst nachgewiesene Nebenniere; unter allen Umständen wird die Entwicklungsgeschichte ihre richtige Bedeutung genug nachweisen¹¹⁾.

So häufig ich auch auf Angaben darüber gestossen bin, dass die *Fische* oft dem sogenannten Seitenhermaphroditismus unterworfen seien, indem die eine Seite der Fortpflanzungsorgane männlich sei und Milch gebe, die andere weiblich und Rogen enthalte, habe ich doch bisher nicht einen auf mikroskopische Untersuchungen gegründeten Beweis dafür gefunden, dass die angegebene Milch wirklich Milch war, oder der Rogen Rogen, etwas was doch die strengste Untersuchung fordert, seit man weiss, dass nicht blos die Werkzeuge, sondern selbst die Fortpflanzungsstoffe bei den Fischen einander so sehr gleichen können, dass die neueren Untersucher¹²⁾ sogar nur die Verschiedenheit zwischen den Samenzellen des Samenstocks und den Eiern des Eierstocks in einen behaupteten Mangel einer inneren Zelle in den Samenzellen, die der Keimblase entsprechen könnte, gesetzt haben. Am häufigsten wird es deshalb gewiss genug sich zeigen, dass solche Missbildungen männlichen Geschlechts sind, und dass die Samenflimmer sich nur auf der einen Seite ausgebildet haben, während auf der anderen Seite die Samenzellen auf ihrer eierähnlichen Stufe, ohne innere Entwicklung, verblieben sind. Ebenso vornehmlich auf das Äussere der zwei Geschlechtsorgane gegründet war dagegen die frühere Behauptung über einen normalen Hermaphroditismus bei *Petromyzon*, *Anguilla* und Mehreren, stützte sich aber doch auch bisweilen darauf, dass man hie und da die Nieren für Fortpflanzungswerkzeuge ansah — Unrichtigkeiten, welche schon v. Baer vorlängst nachgewiesen hat. Unbemerkt darf es nicht bleiben, dass auch bei einigen Haifischen der Mangel an Symmetrie in den Geschlechtswerkzeugen vorkommt, welchen wir früher bei den

11) Jacobson in den K. D. Vidensk. Selsk. Skrift. III. D. S. XLII, und Förhandlingar vid de Skandinaviske Naturforskarnes tredje Möte. Stockholm 1842. S. 679—680, wo sich auch eine Gegenbemerkung von dem Lic. A. Hannover findet.

12) Hohnbaum - Hornschuch. De anguillarum sexu ac generatione. Gryphiae 1842. Fig. IV—V.

Vögeln erwähnt haben, und welcher bei den Säugethieren die Anleitung zur Aufstellung des Hermaphroditismus vergrößert hatte¹³⁾.

Werfen wir einen Blick zurück auf alle die innerhalb der Wirbelthiere vorkommenden pseudo-hermaphroditischen Formen, so können wir in ihnen unmöglich etwas Anderes sehen, als was die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte uns schon in ihnen gezeigt haben, entweder unvollkommene oder überzählige Entwicklungen *in einer und derselben Geschlechtsrichtung*, die theils an frühere Entwicklungsstufen innerhalb der Art, theils an frühere und niedrigere Formen im Thierreiche erinnern. Deshalb können wir auch getrost die Wirbelthiere mit der Überzeugung verlassen, dass ein Hermaphroditismus bei den niedrigeren Thieren nicht die geringste Stütze in dem abweichenden Verhältnisse der Geschlechtswerkzeuge bei diesen finden wird.

2.

Die höheren Gliederthiere.**Insecten. Tausendfüsse. Spinnen. Kresthiere.**

Alle die höheren Gliederthiere haben gleich wie die allermeisten Wirbelthiere ihre Fortpflanzungswerkzeuge in der Mittellinie oder symmetrisch auf beiden Seiten von ihr liegen, alles je nach dem die ursprünglich paarigen Werkzeuge mehr oder minder zu Einem verschmolzen sind. Dieser symmetrischen Stellung der Geschlechtswerkzeuge, in Vereinigung mit der gewöhnlich stark ausgesprochenen und leicht in die Augen fallenden Geschlechtsverschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen, verdankt man es unzweifelhaft, dass die Naturforscher so einstimmig allen diesen Thieren getrenntes Geschlecht eingeräumt haben, selbst wo man lange Zeit und bis jetzt nur das eine Geschlecht gekannt hat; denn kaum findet sich da der geringste Mangel an Symmetrie ein, so zählt man ohne weiteres Bedenken die Missgebilde unter die Hermaphroditen. So ist es wenigstens der Fall mit den *Insecten*, bei welchen die von Klug, Germar, Zetterstedt u. M. erwähnten und beschriebenen Hermaphroditen sich dadurch auszeichnen, dass die Fühlhörner, das Brustschild, die Flügeldecken oder auch wohl das ganze Insect auf der einen Seite in Form und Farbe denen des Männchens, aber auf der andern Seite denen des Weibchens gleichen. Waren solche Seitenungleichheiten dazu im Stande, einen Verdacht über die Vereinigung zweier verschiedener Geschlechter in einem Körper zu begründen, wie argwöhnisch musste man dann nicht gegen einen Hirsch oder Rehbock sein, welcher zufällig eines seiner Geweihe verloren hatte, oder welcher nach einem Schuss in den Samenstock auf

13) Joh. Müller, im Archiv für Anatomie und Physiologie 1842. S. 414.

der einen Seite gar kein oder im äussersten Falle nur ein missgebildetes Geweih entwickelte? Aber auf dieselbe Art ist bei den Insecten die Zerstörung der Symmetrie in dem Aeusseren nur ein Ausdruck für eine innere ähnliche Störung in der Ausbildung der Geschlechtswerkzeuge, bestehe diese nun entweder darin, dass eine einseitige Hemmung in der Entwicklung des männlichen Werkzeugs dieses mehr dem weiblichen ähnlich macht, oder dass das weibliche auf der einen Seite sich gleichsam in seiner Entwicklung übereilt und ein männliches Aussehen annimmt; in beiden Fällen wird man sehen, dass die Fruchtbarkeit vorhanden sein kann, wenn blos die eine Seite vollständig entwickelt ist. Auch wissen wir von den höheren Thieren, dass die Weibchen mit männlichen Attributen, z. B. mit dem Geweihe des Männchens ausgerüstet sein können, ohne dass es dazu im Geringsten einer Schwächung in der weiblichen Richtung bedarf; man trifft ja oft Hindinnen und Rehkühe mit Geweihen, gleichwie Hirsche und Rehböcke, und auf Island ist es in gewissen Gegenden keine Seltenheit, Haufen von 40 — 70 Stücken Milchschaafe zu sehen, ohne dass ein einziges von ihnen hornlos; die meisten haben sogar grössere Hörner, als unsere Widder hier zu Lande. Dieser Versuch, dem Hermaphroditismus mit Hülfe von Missbildungen Eingang in die Klasse der Insecten zu verschaffen, muss deshalb fruchtlos bleiben, so lange nicht durch mikroskopische Untersuchungen dargethan wird, dass die Fortpflanzungsstoffe von den zwei entgegengesetzten Seiten des Werkzeugs nicht blos wirklichen Eiern und wirklichem Samen gleichen, sondern diess *sind*, so dass das eine die Befruchtung annehmen und das andere befruchtend wirken kann. Aber solche Untersuchungen fehlen.

Auf einem anderen Wege suchte Hartig¹⁴⁾ neulich die Gallwespen als Hermaphroditen einzuführen, theils weil man bisher nicht im Stande gewesen ist wirkliche Männchen bei einer der 28 Arten der Gattung nachzuweisen, theils weil er glaubte bei den Weibchen männliche und weibliche innere Geschlechtstheile nachgewiesen zu haben. Was den ersten Grund betrifft, so ist es gewiss sehr auffallend, dass sich in allen bekannten Sammlungen bisher kein Männchen findet, und dass noch nie ein solches von einem Entomologen gesehen ist. Hartig glaubt für seine Person allein 3—4000 Individuen von *Cynips folii* und ebenso 9—10000 Individuen von *C. divisa* durchmustert zu haben, die alle aus ungefähr 28,000 eingesammelten Galläpfeln ausgebrütet worden waren — ohne ein einziges Männchen unter ihnen zu finden; aber deshalb können sie dennoch sehr wohl vorhanden sein, und der Umstand, dass die Geschlechtsverschiedenheit in den nahestehenden Gattungen in der Bildung des Hinterleibes stark ausgedrückt ist, und die eher grössere als geringere Anzahl der Männchen, als der Weibchen, lassen uns sofort vermuthen, dass das männliche Geschlecht

14) Dr. Th. Hartig (Forstrath und Professor in Braunschweig), a. Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Gallwespen in Germar's Zeitschr. für die Entomologie. III. B. S. 322—358.

b. Zweiter Nachtrag zur Naturgeschichte der Gallwespen. Dasselbst IV. B. S. 395—422.

blos durch unwesentliche Form und den Aufenthaltsort für uns verborgen ist. Vielleicht sind die Galläpfel, woraus die Männchen kommen, ganz anders als die der Weibchen? vielleicht werden sie gar nicht in Galläpfeln ausgebrütet? die Natur geht auf so heimlichen Wegen zu ihrem Ziele, dass man nicht hoffen kann, sie sogleich zu finden; es ist schon ein grosser Schritt vorwärts, dass man weiss, dass hier ein verborgener Weg ist; denn erst dann kann man nach ihm spähen. Auch hat der letzte von den angeführten Gründen, entnommen von dem inneren Baue, alle seine Gültigkeit durch die von Ratzeburg (14. b. S. 395), Erichson¹⁵⁾, und v. Siebold (16. e. 379—382) gemachten Einwendungen verloren, die beweisen, dass der Darm und die Gallengänge von Hartig für die weiblichen Geschlechtsorgane angenommen worden waren, und ein kleines Nebenwerkzeug bei den weiblichen für den Samenstock, ein Irrthum, welchen Hartig auch selbst später eingeräumt hat (14. b. S. 396), jedoch ohne den Gedanken an den Hermaphroditismus dieser Insecten ganz aufgeben zu wollen. Diese verfehlte Hypothese, von welcher schon jetzt gesagt werden kann, dass sie zu dem Geschichtlichen der Wissenschaft übergegangen sei, ohne vielleicht einen einzigen Anhänger gewonnen zu haben, kann, zugleich mit mehreren anderen, die auch Erzeugnisse der neuesten Zeit sind, zum Beispiele davon dienen, wie unumgänglich nothwendig es ist, auf die Einheit in aller Mannigfaltigkeit in der Natur zu bauen und die Wirksamkeit des Werkzeugs die Natur des Werkzeugs bestimmen zu lassen. Hierbei wird der Gedanke unwillkürlich auf die schon früher erwähnten Samenbehälter geleitet, welche, der oben angeführten Hypothese zufolge, leicht unverschuldete Veranlassung zu einer Annahme des hermaphroditischen Verhältnisses bei den Insecten geben können. Ich kann deshalb nicht unterlassen, aufs neue an die ausgezeichneten von v. Siebold¹⁶⁾ und Loew¹⁷⁾ gegebenen Aufklärungen

15) Dr. Erichson, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Insecten während des Jahres 1841. Archiv f. Naturgesch. 1842. II. S. 268.

16) Dr. C. Th. v. Siebold, a. Über die Spermatozoen der Crustaceen, Insecten, Gasteropoden und einiger anderer Thiere. Müller's Archiv 1836. Tab. II. u. III. S. 13—53.

b. Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen wirbelloser Thiere. Das. S. 232—255. Tab. X. f. 1—10.

c. Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen wirbelloser Thiere. Das. 1837. Tab. XX. S. 381—439.

d. in Germar's Zeitschrift für die Entomologie. II. B. 1840. S. 433. (Samenbehälter bei der Libellulafamilie).

e. in Germar's Zeitschrift. IV. B. 1843. S. 362—388. (Samenbehälter bei den Hymenopteren).

17) H. Loew (Professor in Posen), a. Horae anatomicae. Abtheil. I. Entomotomien. Hft. 2. Posen 1841. v. Siebold's Jahresbericht f. 1841 in Müller's Archiv 1842. CLIV—CLVI.

b. Bemerkungen über die anatomischen Verhältnisse der Neuropteren. In Germar's Zeitschr. für die Entomologie. IV. B. 1843. S. 424—435.

über diese Nebenwerkzeuge zu erinnern. Ehe ich die Insecten verlasse, muss ich jedoch noch hinzufügen, dass ich natürlicher Weise die äusserst vereinzeltten Behauptungen über Ausbrütung der Insecteneier ohne Befruchtung für allzu misslich dazu ansehe, um sie in die Wissenschaft aufzunehmen, und dadurch einen befruchtenden Stoff bei dem eierlegenden Thiere vermuthen zu lassen. Wie leicht kann nicht eine Befruchtung vor sich gegangen sein, selbst ohne des besten Beobachters Wissen, und selbst mit aufgespiessten Insecten? und wie leicht konnte nicht ein vorlängst in den Samenbehälter aufgenommener Same eine Täuschung veranlasst haben? Dass in den neulich entpuppten Insectenweibchen sich niemals eine Spur von Samen findet, es sei im Samenbehälter oder einem andern Theil der weiblichen Werkzeuge, sehe ich durch v. Siebold's und Loew's gründliche Untersuchungen ausser jeden Zweifel gesetzt an.

Kaum gehen wir inzwischen eine einzige Stufe abwärts in der Thierreihe, so sehen wir bei den *Tausendfüssen* (Myriapoda) dergleichen Nebenwerkzeuge, nämlich die Samenbehälter und den in ihnen von den Männchen entgegengenommenen Samen, wieder grosse Bedenklichkeiten verursachen und Veranlassung zu mehr als einer absonderlichen Hypothese geben. Fr. Stein¹⁸⁾ glaubte nämlich nachweisen zu können, dass die Samenbehälter bei dem Weibchen der Myriapoden nicht blos Samenflimmer enthielten, sondern auch diese bildeten, weshalb dieser Fortpflanzungsstoff, weil er bei beiden Geschlechtern hervorgebracht würde, nicht der befruchtende Stoff sein könnte. Dieser, meinte er, müsste dagegen in grösseren oder kleineren, zum Theil eiähnlichen Zellen „Samenkörperchen, corpuscula seminis“, gesucht werden, die durch Bewegung der Samenflimmer in eine befruchtende Berührung mit den Eiern gebracht würden — eine Anschauung, welche er von den Tausendfüssen auf alle Thiere, wenigstens die niedreren, übertragen zu können glaubte. Ich kann hier um so viel leichter unterlassen, auf das sehr Unreimliche in der ganzen Darstellung einzugehen, als der Verfasser sie nur auf negative Gründe stützt, und das eigentlich Irreführende in einer weniger zureichenden Untersuchung und Anschauung von der Entwicklung der Samenflimmer bei den Thieren im Allgemeinen und diesen in Besonderheit liegt. Ausserdem sind v. Siebold¹⁹⁾ (S. 10 — 13 und 16. S. 368 — 69) und Bi-

18) Fr. Stein a. de Myriapodum partibus genitalibus, nova generationis theoria atque introductione systematica adiectis. Berolini 1841. (Diss. inaug.). Eine weniger klare Darstellung und eine sehr holperige Sprache machen das Buch beschwerlich zu lesen, weshalb man lieber des Verfassers gedrängte Darstellung von dessen Inhalt in:

b) Über die Geschlechtsverhältnisse der Myriapoden und einiger anderen wirbellosen Thiere, nebst Bemerkungen zur Theorie der Zeugung, in Müller's Archiv 1842. S. 237 — 277, gebrauchen mag.

19) C. Th. v. Siebold, Bericht über die Leistungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie der wirbellosen Thiere. Müller's Archiv 1843. I — LXXXVIII.

schoff ²⁰⁾ (S. 166—67) schon mit wichtigen Gründen dem Irrigen in seiner Behauptung entgegen getreten.

Auch bei den *Spinnen* und *Krebsthieren* können wir ziemlich rasch vorübergehen, da man, so viel ich weiss, niemals davon gesprochen hat, dass ein Hermaphroditismus bei den ersteren gefunden wäre, und auch nicht bei den letzteren, wenn man ein Paar Formen ausnimmt, welche am Schlusse der Klasse stehen*).

Auf die ersten Vermuthungen über Selbstbefruchtung bei den *Krebsthieren* stossen wir bei den Gattungen *Apus* und *Artemia*; aber sie sind nur wenig begründet, da die Monographen beider Gattungen Zaddach ²¹⁾ und Joly ²²⁾ in ihren sonst schönen Abhandlungen über diese Thiere und ihre Entwicklung nur dieses Verhältniss auf den Mangel beobachteter Männchen gestützt haben; aber dieses ist, wie wir in dem Vorhergehenden gesehen haben, ein ganz unannehmbarer Grund, selbst wenn man auch, wie Joly versichert, über dreitausend Weibchen untersucht hat. Wohl muss da bei beiden Thieren ein kleines Werkzeug angeführt werden, welches, wie vermuthet wurde, als männliches oder als Samenstock („probablement des testicules“ 22. S. 250) dienen könnte, wofür aber gar kein Grund aus dem Baue oder der Wirksamkeit hervorgehoben werden kann. Die Behauptung über die Selbstbefruchtung bei *Artemia salina* ist um so viel absonderlicher, als Joly selbst den Brief mit abdrucken lässt, worin Dr. Schlosser, der erste Entdecker des Thieres, seine Beobachtungen über dieses mittheilt, und worin er zwei Formen beschreibt, welche er für die zwei Geschlechtsformen annimmt, und von welchen gerade dem männlichen die Merkmale beigelegt werden, wodurch, wie wir nun wissen, sich die Männchen der nahestehenden Gattungen, z. B. *Branchipus*, von den Weibchen unterscheiden. Die Einfachheit und Bestimmtheit, die Schlossers, mit Hülfe eines guten Mikroskops gemachte Beobachtungen zeigen, lassen jeden Zweifel verschwinden, welchen Joly über eine mögliche

20) Th. L. Bischoff, (Prof. in Heidelberg). Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1842. Ebend. 1843. S. LXXXVIII—CLXXIX.

*) Ehe wir zu einer genaueren Besichtigung von diesen übergehen, muss ich über die Spinnen, die eigentlichen Krebse und Krabben bemerken, dass das, was bei diesen Thieren Spermatozoen genannt wird, nicht diesen Namen verdienen kann, sondern, gleichwie bei den Juliden in der vorhergehenden Klasse, nur den Samenzellen entspricht, woraus die Samenflimmern einzeln oder in Bündeln sich entwickeln, etwas worauf, wie ich hoffe, später zurückzukommen der Raum der Abhandlung zulassen wird.

21) Zaddach. De Apodis cancriformis anatome et historia evolutionis. Cum Tab. IV. lithogr. Bonnae 1841. Dr. Erichson's Jahresbericht f. 1841. Arch. f. Naturg. 1842. S. 324—327. Vergl. Cuvier. Règne. anim. IV. p. 182.

22) Joly. Histoire d'un petit Crustacé (*Artemia salina* Leach.) et cf. Annal. des scienc. natur. 1840. p. 225 — 290.

Verwechslung zwischen den vermutheten Männchen und den nur wenig erwachsenen Jungen zu wecken sucht — wenn im Ganzen genommen seine vortrefflichen Figuren über die Entwicklung der Jungen im Vergleich mit seiner Beweisführung für Schlossers vermutheten Irrthum wirklich irgend einen Zweifel wecken könnten. Eine wahrscheinliche Erklärung über den Grund, weshalb Joly nur das eine Geschlecht aufgefunden hat, giebt sein Tagebuch, woraus man sehen kann, dass er nicht genau zu derselben Jahreszeit Thiere zur Untersuchung gehabt hat, in welcher Schlosser glücklich genug war, die Geschlechter zusammen zu treffen, und dass dieser ausdrücklich sagt, dass die Vereinigung zwischen ihnen nur wenige Augenblicke währt. Im Vorbeigehen wollen wir nur erinnern, dass es ähnliche Gründe waren, wie die eben genannten für den Hermaphroditismus von *Artemia*, die noch zu Cuviers Zeit die *Schmarotzerkrebse* oder *Lernaeen* zu Hermaphroditen machten; aber damals hatten sie noch nicht unter den Krebsthieren Platz gewonnen. Durch v. Nordmanns vortreffliche Untersuchungen über ihre Entwicklung haben wir beides, dass sie wirkliche Krebse und dass sie getrenntgeschlechtig sind, erkannt, wenn auch ihre Männchen sehr klein und beinahe mikroskopisch sind, Wahrheiten, die auch von neueren Beobachtern, z. B. von Dr. Kröyer bestätigt werden.

Wir stehen nun bei den *Cirripeden*, der letzten Ordnung der Krebsthierklasse. Ihre zwei Familien, die *Langhalse* [Entenmuscheln] (*Anatiferidae*) und die *Meereicheln* (*Balanidae*) hat man zwar noch nicht einstimmig unter die Krebsthiere aufnehmen wollen; aber ich meine doch, dass sie in Einem und Allem so unzweifelhafte Krebsthiere sind, dass sie nicht einmal so stark mit einander verbunden werden, wie jede besonders an eine andere Familie dieser Klasse gebunden wird. Es ist nur eine etwas stärkere Kalkabsonderung in der Hautbedeckung, durch welche sie ein etwas fremdes Aussehen und eine oberflächliche oder scheinbare Annäherung zu den gewöhnlichen Eigenschaften der Muscheln erhalten haben. Ein Mantel in dem Verstande, wie ihn die Muscheln haben und welchen man ihnen so allgemein zugelegt hat, kömmt ihnen, nach meiner Meinung, auf keine Art zu; auch kann ich gar nicht finden, dass sie in dem Verhältnisse der Fortpflanzungswerkzeuge eine Uebereinstimmung mit der Weichthierklasse haben. Nach den anatomischen Untersuchungen von Hunter, Horne, Cuvier, Mertens²³⁾, Burmeister, Martin St. Ange, R. Wagner²⁴⁾, v. Sie-

23) Dr. H. Mertens. Resultate von Untersuchungen über den inneren Bau von *Lepas* (1827); aus dessen literarischem Nachlasse mitgetheilt von Dr. Brandt. Müllers Archiv 1835. S. 500—503.

24) Dr. Rudolph Wagner. Ueber die Zeugungsorgane der Cirripeden und ihre Stellung im Systeme. Ebend. 1834. S. 467—473. Tab. VIII. Fig. 8—13.

bold und A. Kölliker²⁵⁾ sind diese Thiere wohl hermaphroditische, aber nicht mit einer solchen Sicherheit, dass nicht die grösste Abweichung in dem Beweis und der Deutung der Werkzeuge für die Geschlechtswirksamkeiten herrschte, weswegen auch R. Wagner noch 1834 äusserte, dass vor Allem eine mikroskopische Untersuchung der Geschlechtsstoffe mangelte; ein Mangel, welchem durch die späteren mikroskopischen Untersuchungen von v. Siebold und Kölliker nur zum Theil abgeholfen ist, welches wir nun sehen werden.

Von den mehreren, 4, Werkzeugen oder Partien, die, wie bekannt, im Dienste der Fortpflanzung zu stehen angenommen werden, wird eine lappige Drüse im Stiele der Langhalse für den Eierstock, und die darin enthaltenen dunklen Körper werden für Eier (Mertens, St. Ange, R. Wagner) angenommen; aber man wird mir gewiss einräumen, dass die einzige ausreichend vergrösserte Figur (24. Fig. 40), die man von diesen vermeintlichen Eiern hat, gar nicht für diese Meinung spricht und nicht eines von den wesentlichen Kennzeichen der Eier zeigt. Ich habe durch Untersuchung frischer Thiere auch nicht irgend ein Fortpflanzungswerkzeug in dieser Drüse erkennen können, wogegen sie mir in Bau und Inhalt mit den Drüsenmassen, die an den Basalgliedern aller Fusspaare liegen, übereinzustimmen schien. Zufolge einer sehr bedeutenden Entwicklungsreihe dieser Thiere, welche ich Gelegenheit gehabt habe zu beobachten, und in Folge ziemlich häufiger Spuren einer Zweisplaltung in dem unteren Theile des Stiels, bei allen vollausgewachsenen Thieren (besonders, wenn sie sich auf harte, glatte und schräge Flächen festgesetzt hatten) kann ich gar nicht anders als, gegen Burmeister, den Stiel für zwei verschmolzene, stark entwickelte Haftfüsse ansehen, etwas wovon die Lernaeen entsprechende Beispiele darbieten*). Die grossen Eiersäcke, oder wie man sie auf Grund der flachgedrückten Form nennt, die Eierplatten, gehören natürlicherweise zu den weiblichen Werkzeugen, da sie vollausgetragene Eier, oder Eier mit Jungen enthalten; die Platten sind von einer Hautfalte oder einem ausgestülpten Hautsacke umgeben, wie Mertens und R. Wagner es richtig angeben, und der letztere vergleicht sie ganz treffend mit den äusseren Eiersäcken der Lernaeen und anderer Krebssthiere; aber Eierstöcke (Burmeister) sind sie nicht, da die Eier nicht in ihnen gebildet werden, sondern vollreif in sie ausgleiten. Da diese Eiersäcke von dem Körper in der Nähe der grossen Muskeln ausgehen, die

25) Alb. Kölliker. Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere. Berlin 1841. Mit III Kupfertafeln.

*) Der Meereicheln kegelförmige, gewöhnlich aus 6 Stücken bestehende Schale kann ich dagegen nicht mit Erichson (Archiv 1841. S. 174. Anm.) für umgebildete Füsse ansehen, sondern für wirkliche Ringe (Segmente) von einer Rückenbedeckung; und ihre innere Zusammensetzung spricht auch am meisten für diese Deutung.

die Schalen schliessen, kann ich nicht einsehen, auf welche Weise die Eier von dem vermutheten Eierstocke im Stiel in sie durch die Ausführungsgänge hinein kommen können, von denen bewiesen wird, dass sie sich aussen in dem Mantelraume öffnen (Wagner, St. Ange), und diess ist ein Grund mehr gegen die Bedeutung der Stieldrüse als Eierstock. Die äusseren Eiersäcke finden sich nicht bei allen Thieren, und R. Wagner will sogar, dass sie häufiger mangeln, als da sind. Die zwei noch übrigen Werkzeuge liegen, wie bekannt, innen in dem eigentlichen Körper und bestehen aus einer Drüsenpartie und den Ausführungsgängen derselben. Zwei weisse, dicke, sehr erweiterte Kanäle verlaufen längs an den Seiten des Hinterkörpers; aber hinten bei der Afteröffnung laufen sie zusammen und bilden einen dünneren Ausführungsgang, welcher sich wellenförmig durch des Thieres sehr verlängerten sogenannten Schwanz schnürt; diese Ausweitungen enthalten immer vollentwickelten Samen, aber dieser wird nicht in ihnen entwickelt und sie können also nicht Samenstöcke sein (Cuvier, Mertens, Burmeister); sondern müssen entweder als Samenblasen oder als Samenbehälter betrachtet werden, und in ihrer Bedeutung also von der Natur der Drüsenmasse abhängig sein, die ihren Inhalt absondert. Die Drüse ist am besten beschrieben und abgebildet von St. Ange; sie ist sehr stark verzweigt und zwischen die zweigigen Lappen der dunkelfarbigten Leber, welche Magen und Darm umgiebt, eingewickelt. Von Cuvier wurde sie für Eierstock angesehen, von den meisten anderen Anatomen, am häufigsten im Verein mit der Leber, für einen Samenstock (St. Ange, Hunter, Home, R. Wagner), und v. Siebold (16. a. S. 29) und Kolliker (25. S. 16—17. Fig. 30) haben wirklich Samen in ihr nachgewiesen. Ich muss auch bekräftigen, dass sich nicht allein Samen, wie der letztere angiebt, in diesen Verzweigungen der Drüse findet, sondern auch darin gebildet wird (wenn ich auch nicht mit ihm über die Entwicklungsart des Samens einig sein kann), und die Wissenschaft muss deshalb unstreitig einräumen, dass diese Drüse ein Samenstock *sein kann* und bei gewissen Individuen *ist*, und dann nimmt die früher genannte Ausweitung den vollentwickelten Samen auf und ist also eine *Samenblase*. Aber sie ist diess sicher nicht immer; denn eben in den feinsten Verzweigungen derselben Drüse habe ich bei anderen Individuen ganz eierähnliche Körper, mit Keimblase und Keimfleck (Tab. I. Fig. 1. a), gefunden. Sie waren von 0,02—0,05 mm. im Durchschnitt, und ich nahm, ungeachtet der grossen Ähnlichkeit, die zwischen Samenzellen und Eiern auf dieser ersten Entwicklungsstufe sein kann, diese für wirkliche Eierkeime, weil sie mir der Keimblase in dem reifen gelblichen Eie ganz zu gleichen schienen, und weil sie viele Male so gross waren als die kleinen Zellen, woraus ich hatte die Samenflimmern sich entwickeln sehen, und noch mehrere Male grösser als die, welche nach Kollikers Angabe sich zu Samenflimmern verlängern. Rein zufällig kann es ausserdem nicht sein, dass die Eierkeime sich häufig bei Thieren fanden, die die äusseren

Eiersäcke hatten; während diese nicht bei denjenigen vorhanden waren, worin ich deutlich die Samenentwicklung verfolgen konnte. Ich muss folglich auch dafür halten, dass diese Drüse bei gewissen Individuen *Eierstock sein könne* und wirklich *sei*, und bei diesen wird dann die Erweiterung eine Art Samenbehälter für den von den Männchen aufgenommenen Samen. Es scheint mir wissenschaftlich unmöglich, die obenstehenden Beobachtungen auf andere Weise zu verbinden, als durch Ausführung der von R. Wagner begonnenen Vergleichung mit den Verhältnissen bei den niederen Krebs-thieren mit äusseren Eiersäcken, Branchipus, Cyclops u. M., und die Cirripeden für getrenntgeschlechtige Thiere zu erklären, was sie unzweifelhaft sind. Eine Schwierigkeit für die Befruchtung kann ihr festsitzender Zustand nicht in den Weg legen, da ihr Körper sich in einen ungewöhnlich langen Schwanz verlängert, in dessen äusserster Spitze gerade die Fortpflanzungswerkzeuge ausmünden, und mit welchem sie sehr weit ausserhalb ihrer Schalen reichen können; ausserdem ist es, wie bekannt, ein Familienzug, dass sie in grosser Menge, dicht zusammengehäuft, sitzen, oft so dicht, dass sie sich einander in ihrer freien Entwicklung hindern*).

*) Aus einer Note in den Ann. des scienc. nat. 1844. Febr. (aus dem Edinburgh New philosoph. Journ. 1843. Apr. p. 88. Goodsir: „On the sexes, organs of reproduction and development of Cirripeds“) ersehe ich, dass auch von einer anderen Seite her ein Versuch gemacht worden ist, diesen Thieren ihre natürliche Geschlechtsverschiedenheit wieder zu geben; aber dem Versuche mangelt wirklich alle Natürlichkeit, da der Verfasser in dem Suchen nach Analogie mit den Lernaeeen zu weit geht, und annimmt, dass alle Männchen mikroskopisch kleine, und von den Weibchen sehr verschiedene Schmarotzerthiere seien. Aber mit allem seinem Nachsuchen hat er doch nur ein einziges Mal ein solches vermeintlich männliches Wesen gefunden, und diess weit von der Ausmündung der Fortpflanzungswerkzeuge, und von einer so abweichenden Form, dass diese, selbst wenn man die Entwicklungsgeschichte der Cirripeden, so weit man sie kennt, zu Hülfe nimmt, nur äusserst schwierig eine Uebereinstimmung findet. Es gehörten wenigstens an Hundert solcher Männchen dazu, um allein die Samenmasse zu liefern, welche sich in den Samenbehältern findet, und sie müssten deshalb in Menge auf den Weibchen vorkommen; aber ich kann hinzufügen, dass ich in den Jahren 1839 und 1840 in Folge einer ähnlichen Hypothese mehrere Hunderte von Meereicheln und Entenmuscheln untersucht habe, ohne ein einziges solches Schmarotzerthier zu finden. Ausserdem hat Goodsir das durchaus Factische übersehen, dass der Same sich oft ganz hinauf durch alle Verzweigungen der Drüse findet und wirklich da gebildet wird. Das einzige, was bei Goodsir als einfache Thatsache aussieht, ist, dass er angiebt im April die Ausführungsgänge der Drüsen ganz mit gelben und also ziemlich entwickelten Eiern angefüllt gefunden zu haben („les oviductes remplis d'une nombre immense de très petits granules ce sont les oeufs“), welches auf einmal beweist, dass die Drüse wirklich bei gewissen Individuen Eierstock ist, und dass Goodsir, als er auf solche getroffen ist, geglaubt hat, dass sie bei allen diess wäre, gleichwie R. Wagner, v. Siebold und Kölliker glaubten, dass sie beständig Samenstock wäre, weil sie Samen in ihr gefunden.

Hiemit verlassen wir die höheren Gliederthiere, und nehmen die Ueberzeugung mit uns, dass sich kein Zustand bei ihnen findet, der der Vorläufer (Präcedenz) für den behaupteten Hermaphroditismus bei den niedrigeren Formen sein könnte.

3.

Die niedrigeren Gliederthiere.

Würmer und Räderthiere. — Blutegel, Plattwürmer, Eingeweidewürmer und Infusorien.

Wir durchgingen die höheren Gliederthiere, ohne weder den normalen Hermaphroditismus, noch den abnormen für eine vorurtheilsfreie Untersuchung die Probe haltend zu finden, und ich weiss, dass diess allen Naturforschern ziemlich natürlich vorkommen wird, da selbst die grössten Anhänger des Hermaphroditismus ihn ausserhalb seiner rechten Stelle bei allen den Thieren finden, die mit den Insecten und Krebsthieren in naher Verwandtschaft stehen. Aber der nächste Schritt, den wir in der Thierreihe abwärts thun, führt uns nun zu der grossen Abtheilung der Gliederwürmer, die gleichsam in dem einen der Brennpuncte des Hermaphroditismus liegt und die mit ihren unzähligen, in die Tausende gehenden Arten von Allen für hermaphroditisch erklärt ist. Es wird sich da nun zeigen, ob die unbefangene Betrachtung auch hier dem Hermaphroditismus sein Gebiet abgewinnen kann.

Die eigentlichen Gliederwürmer sind diejenigen, die sich zunächst an die Klasse der Krebsthiere anschliessen; sie stellen sich deshalb zuerst vor uns hin. Wie bekannt leben sie vornehmlich auf dem Grunde des Meeres, theils zwischen oder unter Steinen, Schalen, Tangwurzeln u. s. w., theils tief eingegraben in Schlamm, Thon und Sand, und es ist deshalb kein Wunder, dass die ganze Lebensart und der Bau dieser Thiere für uns noch so wenig entschleiert sind. Nur wenige von ihnen sind mehr zugänglich, indem sie näher an die Meeresufer, oder in die Binnenwasser hinein (Naiden), oder sogar in die feuchte Erdrinde (Regenwürmer) aufsteigen; aber diese sind die niederen Formen, und wenn man auch sehr oft zu verschiedenen Zeiten mit den besten Kräften der Wissenschaft ihren innern Bau, namentlich den von den Fortpflanzungswerkzeugen, zu ergründen gesucht hat, so ist doch ein grosses Dunkel über ihnen geblieben, und es hat unseren Kenntnissen über die höheren und freier lebenden Würmer nicht sonderlich genutzt, dass man beständig die bei diesen gefundenen Werkzeuge nach dem deutete, was man bei den Landwürmern gefunden zu haben glaubte.

Was nun zunächst die mehr vollkommenen Würmer des gesalzenen Wassers angeht, so habe ich in diesem Sommer (1844) an den färöischen Küsten frühere

Untersuchungen wiederholen können, und ich habe bei den Gattungen: *Lepidonote*, *Phyllodoce*, *Nereis*, *Nephtys* stets auf die meist in die Augen fallende Art die Geschlechter an zwei verschiedene Individuen vertheilt gefunden, so dass die ganze Höhle zwischen dem Darmkanale und der Haut bei einigen Individuen bloß mit Eiern gefüllt war, während sie bei andern mit Samenflimmern, ohne dass die mindeste Spur von Eiern bei ihnen zu entdecken, angeschwellt war. Ein solches Verhalten fand ich nicht bloß bei diesen freieren Formen von Würmern, sondern auch bei den in Röhren wohnenden *Terebella*-Arten und der an ihre festsitzende Kalkröhre gebundenen Gattung *Serpula*, welches ein neuer Beweis davon ist, dass weder eine mehr unfreie Bewegung noch ein vollständiges Festsitzen auf demselben Flecke den Hermaphroditismus befördert, noch ihn unumgänglich macht, wie man früher sogar gesagt hat. Bei der Gattung *Serpula*, und wie es scheint bei allen Röhrenbewohnern, ist die Geschlechtsverschiedenheit sogar von aussen auf den ersten Blick kenntlich, indem die dünne Hautbedeckung bei den Männchen weisslich, bei den Weibchen röthlich erscheint, da sie bei jenen den rahmweissen Samen, und bei diesen meistens die rosenrothen oder karmosinrothen Eier durchscheinen lässt; diese Verschiedenheit der Farbe sehe ich noch in den so viele Monate in Spiritus aufbewahrten Thieren erhalten. Mehrere *Phyllodocen* von kohlgrüner Farbe hatten immer Eier, die auch kohlgrün waren; gelbgrünliche Thiere, welche mir von derselben Art zu sein schienen, hatten niemals Eier, sondern Samen, und waren also Männchen. Bei einigen Weibchen hatte eine Fötusentwicklung in den Eiern begonnen, woraus folgt, dass die Eier im Mutterleibe befruchtet werden; ob dieses das gewöhnlichste bei den Gliederwürmern ist, muss ich ungesagt lassen, da mir Beobachtungen mangeln*). Bei den Männchen bemerkte man im Allgemeinen dieselbe Entwicklungsreihe der Samenflimmern, wie man sie schon bei den Regenwürmern kennt, und vor der Entwicklung der Samenflimmern besteht also der Same aus Samenzellen, deren Gruppen den brombeer- oder himbeerähnlichen Körpern gleichen.

Es würde vollkommen richtig sein von den in dieser Richtung näher untersuchten Formen auf die weniger untersuchten zu schliessen, und also alle Gliederwürmer des Meeres für verschiedengeschlechtig anzunehmen; denn das entgegengesetzte Verfahren würde dazu führen, jede ungekannte Form für einen Hermaphroditen anzunehmen. Wenn das oben erwähnte Schliessen Manchem zu rasch scheinen mag, bin

*) Diess ist wenigstens kaum der Fall bei *Serpula*; denn eine Gruppe von einer grossen *Serpula*, mit dreiseitig gekielter Schale (*Serpula triquetra* Linn.), hatte ich einige Zeit lebend in einer Wasserkufe, und die Weibchen streuten über Nacht unbefruchtete Eier aus, und diese fielen so, dass die zwischen ihnen sitzenden Männchen leicht ihren Samen über sie ausgiessen konnten.

ich inzwischen so glücklich theils mehr positive und theils ältere Beweise für dasselbe vortragen zu können. Quatrefages hat im Kanal *eine grosse Anzahl von freien und in Röhren wohnenden Würmern* und bei *ihnen allen* getrenntes Geschlecht gefunden. Er giebt zwar nicht an bei welchen Gattungen²⁶⁾ er dieses Verhältniss gefunden hat, aber seine Angabe darf von den Zweiflern um so viel mehr als glaubwürdig angesehen werden, als er sonst ein Freund des Hermaphroditismus zu sein scheint und ohne zwingenden Grund selbst der grössten Form von ihm hat huldigen können. — Prof. Boeck in Christiania hat mir mitgetheilt, dass er bei *Amphicora Sabella* nur Samenflimmer und die brombeerähnliche Entwicklungsstufe der Samenzellen, aber keine Eier gefunden, und die untersuchten Individuen waren also *nur* männliche. — Bei unserem gewöhnlichen Sandwurm, *Arenicola piscatorum*, fand und beschrieb Prof. Stannius^{27–28)} zwei verschiedene Fortpflanzungsstoffe; bei einigen Individuen war es nämlich ein eierartiger Stoff mit allen Kennzeichen der Eier; bei anderen ein samenartiger Stoff, in welchem er jedoch nicht eigentliche Samenflimmer fand, dem ungeachtet glaubte er schliessen zu müssen, dass dieser Wurm nicht hermaphroditisch sei, da diese verschiedenen Stoffe niemals in einem und demselben Thiere vorkamen. Aus der Beschreibung und den Figuren ergiebt es sich hinlänglich, dass sein samenartiger Stoff gerade die genannten brombeerähnlichen Gruppen von Zellen ist, in welchen die Samenflimmer sich noch nicht entwickelt haben, welches auch schon von v. Siebold²⁹⁾ geäussert ist und Stannius's Vermuthung über das getrennte Geschlecht dieser Thiere wird dadurch zur vollkommenen Beobachtung. — Ebenso sieht man aus Prof. Rathke's³⁰⁾ Anatomie und Zeichnung der *Amphitrite auricoma*, dass auch er Samenzellen und Eier an verschiedene Thiere vertheilt fand, wenn er auch demungeachtet sie für

26) Milne Edwards, Rapport sur une série de mémoires de M. A. de Quatrefages, relatifs à l'organisation des animaux sans vertèbres des côtes de la manche (15. Jan. 1844). Ann. des sc. nat. 1844. — Die betreffenden Worte lauten: „Il a reconnu l'existence d'individus mâles et femelles bien distincts, non seulement chez un grand nombre d'Annelides errantes et tubicoles, mais aussi chez les Thalassèmes et chez les Nemertes, qui établissent le passage entre les Annelides ordinaires et les Helminthes.“ p. 21.

27) Dr. H. Stannius. Bemerkungen zur Anatomie und Physiologie der *Arenicola piscatorum*. Müller's Archiv 1840. S. 350—380. Tab. XI. Fig. 1—15. Ist besonders geschrieben mit Rücksicht auf Grube's Darstellung desselben Gegenstandes in

28) Dr. Ad. Ed. Grube. Zur Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer. 4. Königsberg 1838. Ein Auszug mit Figuren in den Ann. des sc. natur. 1840. p. 207—225 durch Joly.

29) Dr. Th. C. v. Siebold. Bericht über die Leistungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie der wirbellosen Thiere in den Jahren 1839 und 1840 in Müller's Archiv 1841. S. XCIII bis XCIV.

30) Dr. H. Rathke. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie. Neueste Schriften der naturforsch. Gesellschaft in Danzig. B. III. H. 4. 1842 mit 6 Kupfertafeln.

Hermaphroditen ansah. — Aber schon aus alter Zeit haben wir bei Pallas (Misc. zool. p. 90) eine Äusserung über getrenntes Geschlecht bei einer *Aphrodite*, gleichwie auch Cuvier in seiner vergleichenden Anatomie auf das bestimmteste ausgesprochen hat, dass die Gattung *Aphrodite* getrenntgeschlechtig ist, und diess gerade auf Grund der Verschiedenheit der Fortpflanzungsstoffe und deren Vertheilung auf verschiedene Thiere, und es ist ausser Zweifel, dass er allein mit Rücksicht hierauf in seinem Règne animal über den Hermaphroditismus der Würmer den einschränkenden Ausdruck gebraucht: „ils sont généralement hermaphrodites,“ eine Einschränkung, welche allgemein übersehen worden zu sein scheint. („Die Ringelwürmer — durchgängig hermaphroditisch“ Müller 9. S. 619.*).

Nachdem wir diese jüngeren und älteren Zeugnisse gehört haben, fragen wir

*) Grube bringt uns Pallas's Angabe aufs neue in Erinnerung und äussert seine Verwunderung darüber, dass man sie allgemein vergessen hat. Eine solche Vergessenheit (man sehe doch: 8.1.S.208) ist doch wirklich in einem Zeitalter zu entschuldigen, in welchem in unserem Fache weit mehr geschrieben wird, als man lesen kann. Er selbst vergisst übrigens die Cuvier'sche Beobachtung, die in deutlichen und bestimmten Worten ausgedrückt ist, welche angeführt zu werden verdienen: „C'est aussi ce (das, dass die Eier aus besondern Höhlen später in die Körperhöhle austreten) qu'on remarque dans l'*Aphrodite* où les sexes sont séparés: les petits individus se trouvent le corps rempli d'une laite blanchâtre, pendant que les grands l'ont plein de petits oeufs dans tous les intervalles des viscères etc.“ (Cuvier. 7. Tom. V. p. 186). Es scheint selbst hier ein Beispiel davon zu sein, dass die Geschlechtsverschiedenheit sich in dem Äussern ausprägt, wenigstens in der Grösse†).

†) Während eines unwillkommenen und längeren Stillstandes im Drucke dieser Blätter erhielt ich Erichsons Archiv 1845 1. H. mit Mag. A. S. Örsted's Bemerkungen über die Geschlechtsverschiedenheit bei seinem neuen Anneliden, *Exogone*, und dessen Entwicklungsgeschichte. Nach der Beschreibung S. 21 ist da eine nicht geringe äussere Geschlechtsverschiedenheit und die Weibchen sollen nur einen Borstenbüschel auf jedem Glied haben, während die Männchen noch einen aus langen Borsten auf allen den Gliedern haben sollen, worunter die Weibchen ihre Eier oder Jungen tragen; in dieser Angabe wird jedoch der Verfasser wie gewöhnlich, von — seinen eigenen Figuren (Tab. II. Fig. 1 und 4) widersprochen, welche die Geschlechtsverschiedenheit klar also andeuten, dass dieselben Borstenbüschel auf den genannten Gliedern des Körpers länger sind bei dem vermeintlichen Männchen, als bei dem Weibchen. Es kann gern sein, dass Fig. 1 wirklich ein Männchen und Fig. 4 ein Weibchen vorstellt; aber wenn des ersteren Männlichkeit allein durch die in ihm gefundenen und Fig. 3 abgebildeten „Spermatozoen“ soll bewiesen werden, so ist sie zweifelhaft, da diese entweder nicht der männliche Geschlechtsstoff sind, oder auch dieser bei *Exogone* Allem ungleich ist, was von Samenstoff bei den Anneliden gefunden wird, welches doch sehr besonders sein würde. — In der Darstellung der Entwicklung der Jungen ist da auch eine seltsame Verwirrung.

natürlich uns selbst darüber, was denn dem bisher bei den Gliederwürmern des Meeres so allgemein behaupteten Hermaphroditismus eigentlich zum Grunde liege? und wir erhalten zur Antwort: dass man sich besonders zu dieser Behauptung durch die oben erwähnte Vergleichung mit den Regenwürmern leiten liess, in welchen man die Werkzeuge für beide Geschlechter vereint glaubte; und einmal voraus für ein Vorkommen des Hermaphroditismus eingenommen, fanden die Untersucher leicht zwei Werkzeuge oder zwei Partien von demselben Werkzeuge, welche sie zum Ausdrucke für die zwei Geschlechtsthätigkeiten machen konnten, wenn nicht aus anderen Gründen, so aus diesem, „dass keine anderen vorhanden, die es sein könnten,“ und war man nicht glücklich genug mehr als ein solches nachzuweisen, „so fände sich, meinte man, das andere da doch ohne allen Zweifel.“ — Auf den Inhalt der Geschlechtswerkzeuge, als dem einzigen sicher Leitendem, nahm man nicht genau genug Rücksicht, und eine Drüse „mit einer bräunlichen, breiigen Masse“ als Inhalt, wurde wohl mehr als einmal als Samenstock gedeutet; doch muss man hiebei billig erinnern, dass wir erst in den späteren Jahren eine nähere Kenntniss von den Fortpflanzungsstoffen der niederen Thiere erhalten haben. Wenn wir also deshalb weit davon entfernt sind, mit einiger Sicherheit alles Dasjenige für Geschlechtswerkzeuge nehmen zu können, welches die neueren Naturforscher, Milne Edwards, Grube, Rathke, da Costa u. M. als Eierstock und Samenstock u. s. w. abgebildet und gedeutet haben, so gehört doch sicher der grösste Theil hierher, muss aber im Allgemeinen also gedeutet werden, dass es alles zusammen, nach der Natur des einzelnen Thieres, *entweder* das männliche *oder* das weibliche Fortpflanzungssystem ausmacht. In unserer Kenntniss über den Bau der Meergliederwürmer sind wir weit zurück, und nicht bei einem einzigen haben wir auch nur eine äussere Bekanntschaft der eigentlichen Geschlechtswerkzeuge und ihrer Ausführungswege.

Auch von den *Land-* und *Süsswasserwürmern*, zu welchen wir nun kommen, gilt der ausgesprochene Satz im hohen Grade, und so oft auch der *Regenwurm*, als Repräsentant für sie, einer anatomischen Untersuchung unterworfen gewesen ist, so kennen wir doch nicht *mit zureichender Sicherheit* der Geschlechtswerkzeuge verschiedene Partien, gar nicht deren Verbindungskanäle und Ausführungsgänge, und noch weniger die Thätigkeit jeder einzelnen Partie. Unsicher deshalb über die Stätte, wo der Same oder die Eier bei diesen Thieren gebildet werden, hatte Stein (18. b. S. 270) wohl Recht auszurufen, dass alle unsere anatomische Darstellung von den Geschlechtsverhältnissen „zur Zeit noch immer im Argen liege“, aber er hatte folglich auch eben so Unrecht, zu derselben Zeit anzunehmen, dass der Hermaphroditismus bei diesen Thieren wahrscheinlich gemacht oder bewiesen sein kann. Und in den Paar Jahren, die seit dieser Äusserung verflossen sind, sind wir nicht sonderlich weiter vorgerückt.

Um nun nicht die Zeit mit näherer Besprechung dessen, was uns hier nicht helfen kann, zu verlieren, übergehen wir die älteren Untersuchungen von Willis³¹⁾, Redi, Montègre, Leo, Morren, und halten uns vornehmlich an Dugès³²⁾ und Treviranus³³⁾, die uns die besten Darstellungen über die Fortpflanzungswerkzeuge der Regenwürmer als ein gesammeltes Ganzes gegeben haben; aber wir wollen zugleich alle die Erklärungen benützen, welche die späteren Untersucher, besonders Henle³⁴⁾, uns über den Inhalt und die Deutung der einzelnen Werkzeuge mittheilen können. Zum besseren Verständnisse des Folgenden stellen wir Fig. 2 und 3 die Geschlechtswerkzeuge eines unserer grössten und gemeinsten Regenwürmer, *Lumbricus agricola* Hoffmst., und von Thieren, die in voller Brunst waren, dar, wiewohl die einzelnen Partien der Geschlechtswerkzeuge in der Brunstzeit oft so stark aufschwellen, dass es noch schwieriger wird, den Zusammenhang zwischen ihnen darzustellen, und obgleich es vornehmlich in dieser Zeit ist, dass Schmarotzerthiere, besonders Filarien, sie mit Eiern und anderen fremden Körpern anfüllen, wodurch vielfältige Verwechslungen entstanden sind. Der Geschlechtswerkzeuge grösster und am meisten in die Augen fallender Theil ist, wie bekannt, ein und derselbe bei allen Individuen derselben Art, und besteht aus zwei Reihen drüsiger Körper auf jeder Seite des Nervenstranges und der Speiseröhre, nemlich aus drei mehr länglichen, graugelben, drüsigen Säcken im 11ten, 12ten und 13ten Ringe (g. g. g) und aus zwei ovalen oder kugelförmigen gelbweissen Blasen im 10ten und 11ten Ringe (h. h). Diese zwei Blasen, die zuweilen sich in zwei oder drei vor ihnen liegende, aber viel kleinere Bläschen fortzusetzen scheinen, schulden allezeit ihre Farbe in dem hier abgebildeten, entwickelten und angefüllten Zustande einer weissen Feuchtigkeit, in welcher sich unter dem Mikroskope eine ungeheure Masse äusserst feiner Fäden zeigt, welche in einer sehr starken welligen und kreisenden Bewegung sind; und unter einer passenden Verdünnung von Flüssigkeit wird man stets finden, dass kleine kugel- oder scheibenförmige Körper (Fig. 6 ii) (0,035^{mm}. Diameter) gleichsam Centra für die Bewegung in den Fäden bilden,

31) Thomae Willis de anima Brutorum liber. Opera omnia. Tom. secundus. 1680. Genevae pag. 20—21. Soviel ich weiss, ist er der Erste, welcher eine Anatomie vom Regenwurme gegeben hat; aber er geht doch, merkwürdig genug, kenntlich von einem Hermaphroditismus, als bei diesen Thieren gegeben, aus.

32) Ant. Dugès. Recherches sur la Circulation, la Respiration et la Reproduction des Annelides abanches. Ann. des sc. natur. 1828. Tom. XV. p. 284—336. Pl. 7. 8. 9.

33) G. R. Treviranus, Über die Zeugung des Erdregenwurms. Zeitschrift für Physiologie. V. B. 2. H. (1835). S. 154—166. Tab. VII.

34) Dr. Henle, Über die Gattung Branchiobdella und über die Deutung der inneren Geschlechtstheile bei den Anneliden und hermaphroditischen Schnecken. Müller's Archiv 1835. S. 574—608. Tab. XIV.

und oft diese mit dem einen Ende an sie angeheftet sind. In Folge dieser Eigenschaften müssen wir mit Dugès, Treviranus, Wagner, Henle u. M. diese Feuchtigkeit für wirklichen Samen ansehen; aber deshalb dürfen wir doch noch nicht mit den genannten Männern die Blasen (h. h) für Samenstöcke halten, da der Same in ihnen beständig in einem vollkommen entwickelten Zustande vorkömmt, und es mir niemals geglückt hat, eine Spur davon zu finden, dass die Wände der Blasen die Feuchtigkeit selbst absonderten, und wenn auch die Blasen in dem geringer entwickelten Zustand sich befanden, enthielten sie doch nur Schleim und Schleimzellen. Wir müssen sie deshalb wohl als Samenblasen oder Samenbehälter betrachten, je nachdem sich findet, ob das untersuchte Thier den darin enthaltenen Samen selbst hervorgebracht oder einem anderen schuldet. Eine äussere Öffnung für die Blasen, welche Dugès auf Savignys Ausspruch annehmen zu müssen glaubte, kann ich mit Dugès, Treviranus u. M. nicht finden; dagegen finde ich bei der von mir näher untersuchten Art einen mehr oder minder deutlich verbindenden Kanal zwischen den Blasen und den Ausführungsgängen für die mehr sackförmigen Drüsen, welches nicht ganz der Verbindung entspricht, die Treviranus zu finden geglaubt hat. Von den drei grösseren, mehr graulichgelben und mehr sackförmigen Drüsen ist die vorderste beständig die kleinste, die hinterste die grösste und mehr oder weniger krummgebogen und wurstförmig; mit ihren inneren Enden stehen die entsprechenden Drüsen von den zwei entgegengesetzten Seiten durch zwei merkliche Körper (i. i), die in der Mittellinie des Thieres unmittelbar über dem Nervenstrang liegen, mit einander in Verbindung; öffnet man die diese umgebende sehr dünne Haut, so sieht man ihren inneren Raum von zwei Paar Gekrösen eingenommen, welche Dugès richtig, Treviranus aber nicht gesehen hat. Die Gekröse (Fig. 4, 5) sind flache, stark gefaltete Bänder, die sich unter dem Mikroskop drüsenartig und gefässreich zeigen, und in ihrem Inneren eine kanalartige Höhle enthalten, die mit dem einen Ende in den unteren und inneren Theil der sackförmigen Drüsen übergeht, und mit dem anderen Ende sich unmittelbar in die Ausführungsgänge (k. k) fortsetzt, deren Lauf Dugès und Treviranus richtig nachgewiesen haben und welche die Fortpflanzungsflüssigkeiten zu den im 16ten Ringe liegenden äusseren Geschlechtsöffnungen (l. l) führen; die Gekröse selbst sind also eine Uebergangspartie zwischen den Ausführungskanälen und den grossen Drüsen. Den Inhalt dieser letzteren hat besonders Henle genau und richtig angegeben, und, ohne über die Eiermassen der fremden Parasiten zu sprechen*), die sie oft ganz erfüllen, besteht im Allgemeinen ihre gleichsam breiartige Substanz vornehmlich aus einer ungeheuren Menge brombeerähnlicher Zellenmassen, die in ihren

*) Dr. Meckel bildet in seiner Abhandlung (66) noch Naviculazellen als Regenwurmeier ab, und stellt die Entwicklung des Parasiten statt der des Regenwurms dar.

Entwicklungen allzusehr dem Samen der Gliederthiere gleichen, als dass man sie nicht dafür annehmen sollte, und also auch die Drüsen für die eigentlichen *Samenstücke*. Eine genauere Untersuchung der Entwicklung der Zellenmassen wird beide Annahmen ausser allen Zweifel setzen.

Die etwas linsenförmigen, brombeerähnlichen Zellenmassen (Fig. 6. h. l), die gewöhnlich $0,05^{mm}$ bis zu $0,06^{mm}$ im Durchschnitt betragen, bestehen nämlich aus runden, kleinen Zellen, ($0,0035^{mm}$), welche um eine grössere Kugel, einen zellenartigen Mittelkörper ($0,03—0,045^{mm}$), herum gehäuft sind, in welcher man wiederum eine kleinere Zelle oder einen kleinen Flecken (Fig. 6. i. p) wahrnimmt. Unter der grossen Menge von brombeerähnlichen Körpern wird man beinahe immer alle Entwicklungen und Übergänge neben einander finden, und man sieht dann, dass die Brombeerkörper allmählig die in (Fig. 6. m—p) dargestellten Formen annehmen, d. h.: aus jeder kleinen Zelle entwickelt sich nach und nach ein langer zitternder Faden, ein Samenflimmer, aber diess geschieht doch nicht so, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte und wie Kolliker annimmt, dass die kleine Zelle sich selbst zu einem Samenflimmer verlängerte; sondern ihre Membran oder Wand verschwindet allmählig durch Absorption, und ihr ursprünglich schleimiger, zusammengeklebter Inhalt, der gleichsam mehreremale zusammengelegt ist, wickelt unter einer fortgesetzten Entfaltung seine Lagen auseinander und wird zuletzt ein sehr dünner Faden. Eine schärfere Betrachtung unter günstigem Lichtverhältnisse zeigt deutlich, dass was man für verlängerte, zu dickeren oder dünneren Fäden ausgezogene Zellen (Fig. 6. m'. n'. o') angesehen hat, im Grunde nur mehr oder weniger langgestreckte „Oesenbildungen“ sind. Je länger die Fäden sind, desto lebendiger werden sie in ihren Bewegungen; zuletzt reissen sie sich von den Kugeln los, um welche sie sitzen, und in diesem freien Zustande kennen wir sie und die Kugeln aus den blasenförmigen Werkzeugen (h. h) und so finden wir sie auch meistens schon in den Gekrösen. Die Brombeerkörper werden also zu wirklichem Samen; verfolgen wir sie zurück zu ihrem früheren Zustande, so sehen wir sie in einer etwas früheren Zeit von einer Zellenhaut umgeben, und jeder Brombeerkörper ist also selbst der Inhalt von einer Zelle, und in diesem entspricht dann der Mittelkörper (Fig. 6. e—h) in Stellung und wohl auch Rolle dem Keimbläschen im Eie, und der Fleck darin dem Keimfleck, und hierdurch erweist sich dann wieder die Übereinstimmung zwischen den früheren Zuständen der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsstoffe, so wie das Unrichtige in v. Siebolds Meinung (29. S. XCIII), dass zwischen den Samenflimmern der Gliederthiere und denen anderer Thiere die Verschiedenheit bestände, dass diese in Bündeln in einer Zelle, jene *aussen auf* einer Zelle (dem Mittelkörper) entwickelt würden. Diese Mutterzellen der Brombeerkörper und der Samenflimmern können bis zu einer Grösse von nur $0,02^{mm}—0,016^{mm}$ zurück verfolgt werden, und je kleiner sie sind, desto

weniger sind auch der eingeschlossenen kleinen Zellen (Fig. 6. a. b), aber desto grösser sind sie auch nach den Maassen, und was ihre Vermehrung in der Zahl betrifft, so ist es mir oft vorgekommen, als könnte man zwei kleinere Zellen innen in jeder kleinen Zelle schimmern sehen. Während der stetigen Vermehrung der kleinen Zellen wird zuletzt die umgebende Haut verzehrt; sie berstet auch plötzlich, und durch die Ausschüttung des Inhalts kommen dann die kleinen Zellen oft aus ihrer Verbindung mit dem Mittelkörper (Fig. 6. d. e), und daraus habe ich sehr oft die Trauben und Haufen von kleinen Zellen entstehen sehen, welche häufig ohne einen Mittelkörper beobachtet werden; aber aus diesen entwickeln sich dann, wenigstens in manchen Fällen, dennoch Samenflimmern. Die Mutterzellen scheinen von einem grossen Theil der grossen sackförmigen Drüsen abgesondert zu werden, und in diese eingelagert zu sein, aber vornehmlich, so weit meine Beobachtungen gehen, in der Nähe von oder im Übergang zu den Gekrösen oder den gekräuselten Drüsen; und da unsere gegenwärtigen Kenntnisse uns mit allen den früheren Untersuchern verwehren, die mit Flimmerfäden angefüllten Flüssigkeiten, wozu die Brombeerkörper sich entwickeln, für etwas anderes, als *wirklichen Samen* anzunehmen, so müssen auch die grossen sackförmigen Drüsen in allen den Fällen, wo der Same seinen Ursprung aus ihnen hat, für *wirkliche Samenstöcke* angesehen werden.

Aber ebenso oft findet sich noch ein anderer und sehr wichtiger Inhalt in denselben grossen Drüsen, und diess sind: die *wirklichen Eier*, Regenwürmereier. In ihrem frühesten Zustande, als Eierkeime, finden sie sich vornehmlich an dem Übergange der Drüsen in die Gekröse (Fig. 5), zwischen den netzbildenden Verzweigungen der Gefässe, am häufigsten gleichsam wie in Gruppen oder Trauben liegend. Folglich hat Henle Recht, wenn er zum Inhalt dieser Drüsen auch rechnet: „Gruppen von wirklichen Eiern, die sich, wie diess auch schon Dugès angegeben hat, durch die doppelten Dotter auszeichnen“ (34. S. 592); und da die Eier unzweifelhaft da auf ihrer Entwicklungsstätte sind, müssen die genannten Werkzeuge für *Eierstöcke* angenommen werden; diess sind sie auch, aber nicht immer, und Henle selbst sagt nur, dass er „nicht selten“ Eier in ihnen fand. Es scheint mir auch diese Stelle sein zu müssen, an welcher Stein (18 b. S. 270) eierähnliche Körper gefunden; doch gleichen dessen Figuren nicht ganz den Eiern, die ich gesehen (Fig. 7). Ungefähr bei der Hälfte der von mir untersuchten zahlreichen Thiere habe ich Eier gefunden, und diese in sehr verschiedener Entwicklung, bei der anderen Hälfte habe ich, mochten sie in Brunst sein oder nicht, niemals eine Spur von ihnen finden können. Deshalb meine ich, hier sei ein neues Beispiel davon, dass die Geschlechtswerkzeuge mit vollkommen gleicher Form den entgegengesetzten Geschlechtsthätigkeiten durch Bereitung entgegengesetzter Stoffe in verschiedenen Individuen dienen. Die Verschiedenheit zwischen dem Geschlechte wird man bei vollbrünstigen Thieren gewöhnlich

bald gewahr, sobald man die Decke öffnet, die die Gekröse umgiebt, denn diese sind bei dem Männchen beinahe kreideweiss von dem stark ausspannenden Samen, bei den Weibchen d. h. den mit Eiern versehenen, röthlich oder weissfleckig von den in ihnen mehr oder weniger entwickelten Eierkeimen und Eiern. Gleichzeitig mit den Eiern habe ich theils die Samenbehälter (h. h) mit Samen gefüllt, theils ohne die geringste Spur von Samen gefunden, theils fand ich etwas Samen in den Gekrösen, theils gar keinen darin, theils endlich fand ich brombeerähnliche Zellen in den Drüsen selbst, aber doch fand ich sie öfter nur mit Schleimzellen gefüllt. In manchen Fällen war es an diesen Elementen deutlich zu sehen, dass sie eingebracht und einer Absorbtion ausgesetzt gewesen waren, und ich nehme an, dass sie diess in allen Fällen waren, da das in Übereinstimmung ist mit dem, was früher als bestätigte Regel bei so vielen Thieren erwähnt ist, dass der eingebrachte Same zu dem Eierstocke hinauf- und selbst in ihn hineingeht.

Nachdem wir diese Darstellung gegeben, welche nur mit der Vertheilung der entgegengesetzten Geschlechter an zwei verschiedene Thiere stimmen kann, wollen wir die von den besseren Untersuchern dafür aufgestellten Gründe, dass die Geschlechter in einem Thiere vereinigt seien, betrachten. — Dugès, Treviranus u. M. hielten nämlich dafür, dass das männliche Princip seinen Sitz in den Blasen (h. h) habe, aber wir haben gesehen, dass wenn diese auch, wie am häufigsten, Samen enthalten, doch nichts in ihrem Baue oder in der Beschaffenheit ihres Inhalts ist, das wahrscheinlich machen kann, dass der Same darin gebildet wird, und folglich können sie nicht für Samenstöcke angesehen werden. Als Beweis gegen ihre samenbereitende Kraft kann auch diess angeführt werden, dass sie sehr oft ganz leer sind, während Same und Samen-Entwicklungsformen sich in den anderen Drüsen, namentlich den Gekrösen und den drei grossen Säcken finden. Diese letzten waren derselben Naturforscher vermeintliche Eierstöcke, aber die Gründe für ihre weibliche Thätigkeit waren unrichtig, da beide unrichtig Ur-Theile für Eier ansahen, obgleich sie die Eier in ihrem früheren Zustande, als Eiersapseln, gut kannten. Dugès nahm nämlich an, dass die Drüsen „vésicules, dont leur substance est farcie“, und welche nichts anderes sein können als die brombeerähnlichen Körper, wirkliche Eier seien „véritables oeufs“, oder zu solchen würden, was, wie wir mit Sicherheit wissen, nicht der Fall ist, und Treviranus nahm seiner gegebenen Figur (33. T. VII, Fig. 4) zufolge an, dass die mit naviculaähnlichen Zellen gefüllten parasitischen Eier der Anfang zu den Regenwürmern seien, und den grossen Haufen, den man von Eiern dieser Parasiten findet, nahm er für mehr entwickelte Eier an (33. S. 159). Beider Behauptungen über die Vereinigung der männlichen und weiblichen Werkzeuge in demselben Individuum werden also leicht ihrer stützenden Gründe beraubt. Da Dugès annahm, dass sein Samenstock (h. h) äussere Oeffnungen hätte, glaubte er, dass der

Same von dem Individuum A. während der Paarung durch diese in die weiblichen Wege bei dem Individuum B. hineingebracht würde, und umgekehrt; eine gegenseitige Befruchtung musste also Statt finden, und dieser Annahme huldigte man am meisten. Treviranus dagegen, welcher richtig die äusseren Oeffnungen läugnete, nahm an, dass der Ausführungsgang des oberen Eierstocks durch den vermeintlichen unteren Samenstock ginge, und dass die Eier (von diesem Samenstocke wenigstens) während des Durchgangs befruchtet würden, indem der Same auf sie einsickerte. Die Paarung blieb also mit Rücksicht auf die Befruchtung eine blosser Ceremonie (33. S. 162), eine Anschauung, welche auch ihre Anhänger hatte und nicht bloss für die Regenwürmer, sondern für mehrere Thiere überhaupt. Prof. Henle, welcher „nicht selten“ wirkliche Eier in den grossen Drüsen gefunden hatte, sah sie bei allen Individuen für Eierstöcke an, welches nach meinen Untersuchungen ein Fehlschluss, zu welchem er durch den ihm vorschwebenden Hermaphroditismus verleitet worden ist; als Samenstöcke, meint er, könnten die Blasen (h. h.) angesehen werden, jedoch ist er nicht ungeneigt anzunehmen, dass man diese auch in einigen kleineren Bläschen vor dem Gürtel suchen könnte. So wenig Sicherheit war da also in der Deutung der Werkzeuge, und wir müssen daran erinnern, dass dieser ausgezeichnete Forscher, nachdem er allen Fleiss und Scharfsinn darauf verwendet hatte, um Zusammenhang und Licht in das hermaphroditische Verhältniss der niederen Thiere zu bringen, einräumt, dass diese sich noch „in grosser Verwirrung“ befinden und dass wir im Ganzen keine zuverlässigen Kenntnisse über die Thätigkeit der Geschlechtswerkzeuge bei diesen Thieren besitzen. Ich habe gesucht, mein Scherflein zu einer richtigeren Auffassung der Geschlechtsverhältnisse zu geben, und ich glaube, dass man auf dem angegebenen Wege zu einer richtigen Erkenntniss der Thätigkeit der einzelnen Nebenwerkzeuge kommen wird; aber damit deute ich, wie ich hoffe, auch verständlich genug an, dass hier noch überaus viel durch Beobachtung und Untersuchung auf das Reine zu bringen ist. — Von den anderen Formen, bei welchen ich ebenfalls stets gefunden habe, dass nur gewisse Individuen Eier hervorbrachten und andere nicht, aber diese dagegen Samen, muss ich besonders *Rhynchelmis Limosella* Hoffmstr. (nicht = *Euaxes filirostris* Grub.) und *Enchytraeus albidus* Henl. nennen.

Den Bau der *Naiden* kennt man leider! noch weniger, als den der Regenwürmer; bei ihnen mangelt aller Beweis für ihren Hermaphroditismus (cfr. Dugès 32) und mir ist bei meinen Untersuchungen dieser Thiere niemals das Geringste vorgekommen, welches auf eine Vereinigung beider Geschlechter in demselben Thiere gedeutet werden könnte. Im Gegentheil zeigt die Untersuchung gerade, dass eine grosse Menge gleichsam „geschlechtslos“ d. h. ohne entwickelte Geschlechtstheile sind, und ich habe schon früher, in Veranlassung des Aufkommens oder Generationswechsels, mich bestimmt darüber geäussert, dass die bei den *Naiden* sogenannte „Fort-

pflanzung durch Quertheilung,“ die diesen Thieren das Aussehen von mehreren der Länge nach vereinigten Thieren giebt, gar nicht darin besteht, dass neue Individuen sich aus Gliedern, die früher einem andern Individuum zugehört oder einen Theil eines solchen ausgemacht haben, entwickeln, sondern, dass die verschiedenen nach einander in eine Reihe gestellten Thiere mit den *Scyphistoma-Strobila*formen in der Entwicklung der Medusen, oder mit einem *Bothriocephalus* verglichen werden müssen. Folglich wird die Reihe der Naiden am häufigsten durch verschiedene Wesen gebildet, nämlich von aufammenden, welchen ausgebildete Geschlechtswerkzeuge fehlen, und aufgeamnten, die sie haben. Eine ähnliche Verbindung von Gliederwürmern kannten wir schon aus alter Zeit bei *Syllis* (Nereis) *prolifera* Muell. (Zool. Dan. Tab. LI), und neuerlichst hat Quatrefages (26. S. 21) dasselbe für eine andere *Syllis* aus dem Kanal bestätigt, und dazu noch die bestimmte und für die Richtigkeit der ebenerwähnten Anschauung ganz sprechende Erklärung gegeben, dass das vorderste Thier niemals an der Fortpflanzung Theil nimmt, sondern nur das hinterste, und dass dieses nur ein Geschlecht hat und *entweder Eier oder Samen hervorbringt**)

Nach Untersuchungen, die ich anzustellen Gelegenheit gehabt habe, darf ich annehmen, dass von den zwei Weibchenformen, welche man bei mehreren Wasserkälbern aufgestellt hat, die glatte nur ein unfruchtbares Weibchen ist, weshalb die äusseren Geschlechtskennzeichen nicht entwickelt sind.

In der unmittelbaren Nähe der Gliederwürmer und gleichsam die niedersten Kriebsthiere mit diesen verbindend nimmt man an, dass die Räderthiere ihre Stelle haben müssten, und wir können deshalb nicht länger verschieben, sie kurz zu erwähnen. Ehrenberg hat in seinen berühmten Arbeiten über diese Thiere³⁵⁾, wie bekannt, in jedem Individuum Werkzeuge für beide Geschlechtsthätigkeiten nachweisen wollen; aber er hat bisher keinen Samen in ihnen finden können, wie sehr er auch „angestrengt und oft“ nach ihm suchte, noch weniger hat er also mit irgend einer Wahrscheinlichkeit das Werkzeug andeuten können, worin dieser muss erzeugt werden. Wie wenig glücklich er in der Nachweisung der Fortpflanzungswerkzeuge gewesen

*) Ungeachtet dieser richtigen Beobachtung hat er doch über die Quertheilung eine unrichtige Vorstellung: „que deux individus se forment aux dépens d'un seul, dont le corps s'étrangle au milieu, et se divise après que les premiers anneaux du tronçon postérieur se sont modifiés à constituer une tête.“ Das Verlassen dieser Anschauung wird inzwischen nach meiner Meinung eine Hauptbedingung, um in die wahre Natur dieser Thiere einzudringen.

35) Ehrenberg; besonders in a) Zusätze zur Erkenntniss grosser organischer Ausbildung in den kleinsten thierischen Organismen. In den Abhandl. der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1837. (In der Akademie gelesen 1835) und b) die Infusorien als vollkommene Organismen. Mit 64 Foliotafeln. Leipzig 1838.

ist, sieht man daraus, dass eine bei den meisten Formen nachgewiesene Blase, die sich rhythmisch wie ein langsamer Puls zusammenzieht und welche ohne alle Periodicität in ihrer Entwicklung gleich von der Geburt an in Bewegung ist, für eine *Samenblase* erklärt worden ist, und ihre Zusammenziehungen für befruchtende Samenausleerungen angesehen wurden, die ununterbrochen durch das ganze Leben anhielten. Nach einer eben so unphysiologischen und, wie es uns scheint, willkürlichen Deutung macht Ehrenberg bei einigen Räderthieren zum vermeintlichen *Samenstock* ganz dieselben Werkzeuge, die er bei anderen für Kiemen ansieht, und da sie kaum mit dem erwähnten pulsirenden Werkzeuge in Verbindung stehen, so müssen den aufmerksamen Beobachter nothwendig die Anschauungen mehr ansprechen, welchen Dujardin in seiner *Histoire naturelle des Zoophytes, Infusoires, Doyère* ³⁶⁾ S. 199 und Boeck (nach mündlicher Mittheilung) huldigen, die darauf hinausgehen, alle diese Werkzeuge zusammen als der Athmung und dem Kreislaufe angehörend zu betrachten. — Man wird sich erinnern, dass Ehrenberg gewisse auf diesen Werkzeugen befestigte birnförmige, zitternde Körper „Zitterorgane“ benannte; diese sollen nach A. Köllikers Beobachtung ³⁷⁾ sich losreissen und im Innern des Thieres sich frei bewegen, und sich aus Zellen entwickeln, weshalb er meint, dass sie wirkliche „Samenthierchen“ seien; aber ihre Anheftung und Stellung, ihre Grösse, ihre nach Ehrenberg regelmässige und doch selbst in ihrem Maximum sehr geringe Anzahl (etwa 20, bei *Megalotrocha*) macht diese Meinung mehr als unwahrscheinlich; und die Mannigfaltigkeit und grosse Abwechslung, welche nach Köllikers Behauptung die Samenfäden in Form und Entwicklung durch das Thierreich zeigen sollen, und durch welche er seine absonderliche Meinung glaublich machen will, existirt keineswegs, sondern beruht nur auf dem mangelhaften Zustande unserer Kenntnisse und namentlich auf Hrn. Köllikers weniger strengen Beobachtungen, welches, wie ich hoffe, sich hinreichend vor dem Schlusse dieser Abhandlung zeigen soll. — Samenstöcke und männlicher Same sind deshalb bei den Räderthieren noch nachzuweisen übrig, und ich kann nach meinen an mehreren grösseren Formen angestellten Untersuchungen empfehlen, sie in denselben Werkzeugen zu suchen, welche bei andern Individuen Eier führen, und die Samenfäden in Blasen, welche man vielleicht sonst für Eier ansieht.

Wenn auch die Stellung der *Tardigraden* im System mit der Zeit eine andere werden sollte, können wir *hier* über sie am besten das wiederholen, was eben von den Räderthieren gesagt wurde, dass man ihre männlichen Individuen nicht kennt, auch nicht männliche Organe bei den Weibchen, und dass man deshalb unwissenschaftlich

36) Doyère, Mémoire sur les Tardigrades. In den Ann. des sc. nat. 1840. Nov. u. Decemb. p. 269—361 und 1842. April. p. 193—205.

37) A. Kölliker Furchungen und Samenfäden bei einem Räderthiere. *Froriep's Neue Notiz.* Octob. 1843. Nro. 596.

verfährt, wenn man dessenungeachtet sie für Hermaphroditen ansieht. Doyère führt zwar in seiner vortrefflichen Monographie über diese Thiere an, dass er *zwei Mal* unzweifelhafte Samenthiere bei den Weibchen in einem „vesiculösen Organ“ gefunden, aber er kann nicht mit einem Grad von Wahrscheinlichkeit andeuten, wo sie gebildet worden. Das Organ war daher wahrscheinlich ein Samenbehälter und der Same von einem Männchen entgegen genommen. Da er in zwei Jahren viele Tausende dieser Thiere („bien des milliers des Tardigrades“) untersucht hat, ohne mehr als diese zwei mit Samen zu finden, und Schultze bei seinen Untersuchungen gar keine fand, müssen die Männchen entweder schwierig zu finden, oder einige der für Eier angesehenen Theile Samenzellen gewesen sein, gleichwie es ja bewiesen ist, dass einzelne Eier früher für die ganzen Eierstöcke bei diesen Thieren angenommen worden sind.

Nun kommt die Musterung zu der anderen Reihe von Gliederwürmern, die mit den Egelu beginnt.

Hier ist die Untersuchung auf einem etwas festeren Grunde, denn man kennt wenigstens äusserlich die zwei Werkzeuge, die nach der allgemeinen Meinung den zwei Geschlechtsthätigkeiten vorstehen sollen. Die Werkzeuge sind in Form und Lage eins bei allen Individuen derselben Art, welches wohl zuerst auf den Gedanken über einen Hermaphroditismus bei diesen Thieren geführt hat, der dadurch bestärkt worden ist, dass alle Individuen mit Paarungsgliedern versehen sind; dennoch ist dieses Verhältniss nicht sicherer bewiesen, als dass noch jetzt beständig über die Bedeutung der Werkzeuge gestritten wird, und was der Eine behauptet es sei der Samenstock mit dem ganzen männlichen Zubehör, das behauptet der Andere mit eben so guten Gründen, es sei der Eierstock mit den weiblichen Werkzeugen, und umgekehrt; aber hieraus kann die Wissenschaft nur den Schluss ziehen, dass die wahre Natur keines der Werkzeuge gefunden sein kann. Um uns vorläufig in den verschiedenen Meinungen und ihrer Begründung zurecht zu finden, wird uns Fig. 12 dienen; sie stellt die Fortpflanzungsorgane bei dem *Pferdeegel* (*Aulacostoma nigrescens*) dar, einem von denjenigen, die am häufigsten untersucht sind. Wie bekannt besteht das eine Werkzeug aus zwei kugelförmigen Blasen, a' a', von welchen zwei kurze Gänge ausgehen, welche sich bald zu einem dickeren gemeinschaftlichen Ausführungsgange vereinen, b', welcher sich in den Boden eines muskulösen Sackes einsenkt, c', der in die hinterste der zwei sogenannten Geschlechtsöffnungen unter dem Bauche des Egelu ausmündet. Das andere Werkzeug besteht aus einer Reihe Blasen auf jeder Seite der Mittellinie, hier 9, a. a. a., deren kurze Ausführungsgänge in einen längs der Seiten des Thieres laufenden gemeinschaftlichen Ausführungskanal fallen,

b. b, der beinahe bis hinauf zu der vordersten Geschlechtsöffnung läuft, darauf etwas zurück geht und auf jeder Seite aus dem vorhergehenden Werkzeuge einen zusammen- gewickelten Knäuel bildet, $\beta \beta$. Beim Heraustreten der Kanäle aus diesen Zusam- menwicklungen werden sie mit einer sehnigen Muskelhaut umgeben, und fallen darauf von jeder Seite in den Grund der muskulösen Scheide c ein, die das vorstreckbare Paarungswerkzeug umschliesst und in die vorderste Geschlechtsöffnung ausmündet. Sowohl in allen Blasen, als in den Ausführungsgängen sind die inneren Wände drüsig.

Die erste Art dieser Werkzeuge wurde früher allgemein für Eierstock, Eier- leiter und Gebärmutter angesehen, und deren grosser muskulöser Sack allgemein *matrix* genannt. In der andern Art nahm man die Blasen für Samenstöcke, die Zu- sammenwicklungen für eine Art Samenblase, und das umgebogene Paarungswerkzeug für ein männliches an. Diese Deutung der Organe wurde von den tüchtigsten Män- nern der Wissenschaften, Cuvier, Blainville, Bojanus, Spix, Home und vie- len Anderen gebilligt, und da sie später von Treviranus angegriffen wurde, wurde sie in der neuesten Zeit von Männern wie R. Wagner und ausserdem von Köl liker und Stein vertheidigt. — Henle kam dagegen, nach seiner in dem Vorhergehen- den schon erwähnten genauen Untersuchung der hermaphroditischen Würmer und Schnecken, zu dem Schlusse, dass die Blasenreihe das weibliche Organ sein müsste, welches die Eier absonderte, und der männliche Fortpflanzungsstoff in den zwei kleinen Blasen hervorgebracht würde, welche in die „matrix“ ausmündeten. Früher war schon Treviranus³⁸⁾ mit der eigenthümlichen Meinung hervorgetreten, dass die lange Reihe Blasen die Eierstöcke, die Zusammenwicklungen aber an deren Ausfüh- rungsgängen die Samenstöcke, und die „matrix“ nur ein Ausbrütungsbeutel für die gelegten Eier wären. Nach den zwei ersten, einander entgegengesetzten, Deutungen der Organe wäre der Endzweck der Paarung eine gegenseitige Befruchtung, aber nach der dritten wäre die Paarung in Beziehung auf die Befruchtung nur ceremoniell und ohne Bedeutung, und beförderte nur das Einlegen der Eier des einen Thiers in den Ausbrütungsbeutel des anderen. (Vgl. S. 9).

Bei Beurtheilung der für die verschiedenen Meinungen angeführten Gründe kömmt es nun vorzüglich auf eine richtige Erkenntniss des wirklichen Samens und wirklicher Eier an, indem wir uns an Henle's Mahnung erinnern, dass nicht alles, was sich dort bewegt, Samenflimmer, nicht alle Zellen mit kleineren Zellen in sich, Eier, und also auch nicht alle die Organe, die solche Theile enthalten, wirk- liche Fortpflanzungsorgane seien. Betrachten wir nun den Inhalt der Organe, so ist es hinlänglich bekannt und oft nachgewiesen, dass die Blasen in der langen

38) Treviranus. Über die Zeugung der Egel. Zeitschrift für Physiologie, IV. B. 2. H. 1832. S. 159 — 167. u. 3 H. Tab. III — IV.

Reihe beinahe immer eine ungeheure Menge von solchen *brombeerähnlichen* Zellen enthalten, welche wir schon bei vielen anderen Gliederthieren erwähnen gehört haben, und von welchen wir wissen, dass es allgemein angenommen und nachgewiesen ist, dass sie sich zu Samenflimmern entwickeln, seitdem Rudolph Wagner⁴¹⁾ das erste Mal mit seiner sicher mit Recht genannten „etwas kecken Hypothese“ über den allgemeinen Entwicklungsgang der Samenflimmern hervortrat. Man findet hier stets dieselben Entwicklungsformen, wie bei den Regenwürmern, und man findet auch den freien Samen mit einzelnen Brombeerkörpern in den Zusammenwicklungen. Da man nun sehr oft die Brombeerzellen zu ihren allerfrühesten Formen auf den inneren Wänden der Blasen zurückverfolgen kann, so muss man nothwendig die Blasen für das sie Erzeugende ansehen, worüber auch die Naturforscher aller Parteien einig gewesen sind, und in diesem Falle werden die Blasenreihen, als samenbereitend, und deren Ausführungsgänge, mit aller wissenschaftlichen Gültigkeit, als die Werkzeuge für die männliche Wirksamkeit zu betrachten sein. Hierbei muss ich jedoch ausdrücklich bemerken, dass ich nicht für wirklichen Samen, oder für Zusammenhäufungen von Samenflimmern den eigenthümlichen Inhalt ansehen kann, der sich in den Zusammenwicklungen, oft neben dem freien, lebendigen Samen findet, und welcher bald aus gestreiften und mehr cylindrischen Körpern, bald aus mehr kegelförmigen und an dem einen Ende ausgebreiteten besteht; sondern nach meiner Ansicht ist dieser Scheinsame eine eigenthümliche Absonderung der Wände der Zusammenwicklungen und dasselbe gilt von den kleinen, körnigen Zellen mit der klaren Innenzelle, die gleichsam die Wände der Gänge bekleiden. (Vgl. 25. Tab. II. Fig. 19; 34. Tab. XIV. Fig. 4. a. b.)

Um nun zu beurtheilen, mit welchem Rechte die andere Art von Werkzeugen im Gegensatze, zu dieser, als die weibliche Rolle in der Befruchtung ausführend, angesehen werden könne, wird es nöthig sein, das rechte Aussehen des primitiven Eies genau zu kennen, und dazu hat man gute Gelegenheit in den neulich gelegten Schleimhüllen, worin die eigentlichen *Blutegel* ihre Eier legen, in den Eierkapseln bei dem *Hundeegel* (*Nephele vulgaris*) und *Fischegel* (*Piscicola geometra*), und in den grossen Eiern, welche die *Knorpelegel* (*Clepsine*) unter dem Bauche tragen, obschon man eine Zeit lang die irrige Meinung äusserte, dass keine primitiven Eier oder Keimblasen darin zu finden wären. Webers Figur von dem frühesten Zustande, worin er den Keim in den Eierkapseln des Blutegels fand³⁹⁾ (Tab. X. Fig. 1.), scheint mir in Grösse und Aussehen ganz einem Egeleie zu gleichen, worin der sogenannte „Durchfurchungsprocess“ vollständig vor sich gegangen ist; aber etwas, das mit dieser Weberschen

39) Dr. E. H. Weber, Über die Entwicklung des medicinischen Blutegels. Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1828. S. 366—418. Tab. X. und XI.

Figur oder mit den meinigen von den primitiven Eiern bei den Egelu stimmt, ist in diesem Werkzeuge von einem früheren Forscher nicht gefunden, und ich selbst habe ein solches auch nicht finden können.' Was Brandt und Ratzeburg⁴⁰⁾ (S. 253, Tab. XXIX. A. Fig. 48) vermuthen, dass es Eier seien, sind dieselben rundlichen Erhöhungen auf den Wänden, welche R. Wagner (41. S. 221) „Dotter“ nennt und welche wirklich zu den freien kugelförmigen Körpern auswachsen, die von Wagner für Eier angesehen werden. „Sie bestanden,“ fügt dieser als eine Art Beweis hinzu, „wie alle primitiven Eier, aus einem farblosen Chorion und einem runden Dotter; bei einigen glaubte ich selbst das Purkinjesche Bläschen wahrgenommen zu haben, worüber ich jedoch nicht sicher bin.“ In diesen Worten und in der Unsicherheit über die Anwesenheit des Keimflecks und Keimbläschens liegt also die Einatur dieser Körper nicht mit der Sicherheit ausgesprochen, wie spätere Untersucher, z. B. Stein, annehmen*). Übrigens muss es eingeräumt werden, dass man zu gewissen Zeiten eine innere Zelle oder einen Kern in ihnen wahrnimmt; aber dadurch erhalten sie doch nicht das Aussehen, welches die primitiven Eier der anderen Egelarten haben, und sie sind besonders durch ihre Ungleichheit unter einander davon verschieden; je mehr sie entwickelt waren, desto mehr musste ich Henle's Angabe (34. S. 589) bekräftigen, dass ihr Inhalt sich auf eine sehr verschiedene Weise in ein oder mehrere Häufchen sonderte; es schienen mir bald bloß Schleimkugeln zu sein, bald unorganische Körnchen, die nicht selten bei Zusatz von Säuren brausten; bisweilen lag der Inhalt in einem Halbbogen, oder Sförmig und war gleichsam gestreift, wobei er nicht entfernt an den oben erwähnten falschen Samenflimmerhaufen, in den Zusammenwicklungen, erinnerte. Ich kann daher nicht einräumen, dass ein wissenschaftlicher Grund dafür vorhanden, dass die „matrix“ mit ihrem Zubehör mit der Eibildung der Egel zu schaffen habe; und dass die Eier darin niedergelegt und entwickelt werden, hat noch weniger Glaubwürdigkeit, da man dann noch leichter die Eier darin müsste nachweisen können. Es ist auch sehr schwierig, eine Ähnlichkeit zwischen wirklichen Eiern und dem, was Treviranus für junge Eiern in der „matrix“ ansieht, zu finden. — Für die entgegengesetzte Ansicht, nach welcher die eben erwähnten Werkzeuge samenbereitende sein sollen, weiss ich nichts anderes zu sagen, als das, dass im Schleime in der „matrix“ eine Menge freibeweglicher, lanzett- oder birnförmiger, schleimiger Wesen von Henle erwähnt und abgebildet worden (34. S. 586—

40) Brandt und Ratzeburg, Medicinische Zoologie. B. II. Blutegel. S. 230—297. Taf. XXVIII—XXX.

41) R. Wagner. Über die Geschlechtswerkzeuge der Blutegel und über merkwürdige Eigenschaften ihrer Samenthierchen. J. Müller's Archiv 1835. S. 220—223.

*) „Wie R. Wagner, so habe auch ich unzweifelhaft Eier beobachtet.“ Stein 18. b. S. 270.

588. Fig. 7 a. b.), die wohl zunächst als eine Art parasitischer Infusionsthier zu betrachten sind, aber am allerwenigsten wirklichen Samenflimmern gleichen. Aus allen diesen Gründen muss ich der „matrix“ mit ihren Ausführungsgängen und Drüsen, die weder Samen noch Eier erzeugen, alle Geschlechtsthätigkeit absprechen, und sie für eine mehr ruhende Partie, deren Bedeutung wir noch nicht kennen, halten.

Es ist nun also noch übrig zu prüfen, in wiefern eine Wahrscheinlichkeit in den Gründen ist, welche eine minder zahlreiche Partei dafür anführt, dass die eierbereitenden Werkzeuge gerade die lange Reihe von Blasen seien, von welchen wir uns oben überzeugt fühlten, dass sie samenerzeugend seien. Was Treviranus (und wie es scheint auch Braun) als Eier in diesen Blasen (S. 162 und 165—166) angegeben hat, muss im Allgemeinen dafür angesehen werden, Entwicklungszellen des Samens gewesen zu sein; und diess zeigen auch die Figuren (Tab. III. Fig. 3., und Tab. IV. Fig. 17 a und b), die Brombeerkörper*) darstellen, und die Behauptung dieses Schriftstellers ist also in der Hauptsache auf misskannte Verhältnisse gebaut. Anders ist es mit Henle; als einen Inhalt in den Blasen giebt er bestimmt gelbliche, körnige Kugeln an, deren Grösse mehr einförmig als die der Brombeerkörper ist, und welche eine so grosse Ähnlichkeit mit Eiern haben, dass nur R. Wagner's Autorität und Angabe, dass die Eier in einem ganz andern Organ entwickelt würden, ihn einen Augenblick zweifeln lassen konnten, ob sie wirkliche Eier seien; auch fand er in einigen von ihnen ein klareres von einem etwas grösseren umgebenes kleines Bläschen, und diese Theile deutete er wohl richtig als Keimbläschen und Keimfleck. Seine Figur (34. Tab. XIV. Fig. 6. b) gleicht auch dem, was ich bei anderen Formen für Eier ansehe; und hiemit vermeine ich erhalten wir den Schlüssel zur richtigen Erklärung der Geschlechtswerkzeuge. Die Blasen sind also auch weibliche Fortpflanzungsorgane, und erzeugen bei gewissen Individuen immer allein Samen, bei anderen Eier; über die Eier heisst es: „Sehr oft fehlen sie in allen Hodenbläschen,“ nämlich bei den Männchen, und der Same, der bei den Weibchen sich mit den Eiern gemischt findet, kann leicht als durch die Paarung eingebracht erklärt werden, an welcher also zwei Individuen von entgegengesetztem Geschlechte Theil nehmen müssen.

Dieses Geschlechtsverhältniss bei den Egeln will ich noch kurz durch die Darstellung einer der Egelformen erläutern, deren Eier sehr gross und sogar mit blossen Auge erkennbar sind, so dass kein Zweifel darüber sein kann, welches Werkzeug dort das weibliche sei, z. B. beim *Knorpelegel* (*Clepsine*) und namentlich bei der *Clepsine complanata*, die von den grösseren Arten die gemeinste bei uns ist.

Die Figuren 8 und 9 zeigen, dass zwischen den sechs Verzweigungen des Magens, wovon die unterste sich beinahe bis zur Saugscheibe niederbiegt, und zwi-

*) Nur Fig. 17 c. hat ein etwas fremdes Aussehen und gleicht ein wenig einem wirklichen Eie.

schen den vier kleineren Erweiterungen des Darmes auf jeder Seite sechs grössere und vier kleinere, beinahe ovale Bläschen (a. a) liegen, von welchen ein gemeinschaftlicher Ausführungsgang (b. b) gegen die untere Geschlechtsöffnung hinauf führt, aber sich vorher in einen eigenen Sack (β . β) einbiegt, worin er mehrere Windungen bildet, und von da wieder ausgeht und mit dem Ausführungsgange von der entgegengesetzten Seite bei der genannten Geschlechtsöffnung sich vereinigt. Dieses Werkzeug entspricht in seinem äusseren Verhalten kenntlich genug dem thätigen Werkzeug bei den anderen Egeln. Das andere Werkzeug mündet in die obere Geschlechtsöffnung aus und besteht ebenfalls aus zwei langen Ausführungsgängen (b'. b'), von denen jeder sich auf seiner Seite ein Paar Mal längs dem Magen vor- und zurückbiegt und deren innere Enden wieder hinauf gegen das Kopfende des Thieres gehen, wo sie blind oder mit einer schwachen Erweiterung zu enden scheinen (a'. a'). Dieses Organ — welches der unthätigen oder ruhenden Partie bei den Vorhergehenden entspricht und dessen „matrix“ hier weit kleiner geworden ist, die Ausführungsgänge aber weit länger — sieht Filippi⁴²⁾ für das männliche an, giebt aber keinen Grund dafür an und erwähnt nicht, dass er Samen darin gefunden habe. Die Wände desselben sind schwach drüsig, und es sondert den grössten Theil des Jahres einen Schleim oder eine sehr feinkörnige Masse ab; aber in den Sommermonaten enthält es zugleich lange Fäden, welche in kegel- oder hornförmige Partien (Fig. 10) vereinigt sind, und eine sehr schwache Bewegung zeigen. In Uebereinstimmung mit dem Inhalte der Windungen bei dem Blutegel wollten frühere Untersucher diesen Inhalt Samen nennen, aber ich muss das Aussehen und die Natur des Samens bei ihm läugnen, und nenne ihn bis auf Weiteres Scheinsamen (Pseudosperma); bei einigen wenigen Thieren habe ich diese Partien von einer klaren, kugelförmigen Membran umgeben gefunden, einer äusseren Zelle, und sie können also auch mit demselben Grunde, als der Inhalt in den Matrixbläschen für Eier angesehen werden, was sie gar nicht sind, und ich betrachte deshalb dieses Organ als ein mehr ruhendes, ein in seiner Entwicklung gehemmtes, weder Eier noch Samen bereitendes Organ, dessen rechte Bedeutung wir noch nicht kennen, und solcher können wir ja auch genug bei den höheren Thieren namhaft machen. (Die Prostata, die Cowperschen Drüsen, und was bei den weiblichen Individuen diesen entspricht; — Nebensamenstöcke, Nebeneierstöcke u. s. w.)

Das andere Werkzeug sah Filippi für das weibliche an; aber er kannte allein den obersten Theil davon, und nicht die Blasen, deren Inhalt inzwischen bei einigen Individuen (Fig. 8.) allein Same ist, oder Entwicklungszellen des Samens, die

42) F. de Filippi, *Sopra l'anatomia e lo sviluppo delle Clepsine*. Pavia 1839. Ich kenne das

Werk nur aus den Referaten, die in von Siebold's Jahresberichte (Müller's Archiv 1842.

CLX — CLXII) und in Oken's Isis 1844 S. 454 — 455 gegeben worden sind.

uns hinreichend bekannten Brombeerzellen in allen ihren Entwicklungsgraden, die Fig. 10 zur Vergleichung mit der Samenentwicklung der Regenwürmer dargestellt werden. Innerhalb der Brombeeren nimmt man auch hier einen Mittelkörper wahr, entsprechend dem Keimbläschen, und in diesen wieder einen Fleck oder eine Zelle, entsprechend dem Keimfleck. Die einzelnen Zellchen, die im Beginn kugelrund sind, verlängern sich nicht einfach zu Samenflimmern, sondern ihre Wände werden später aufgelöst (absorbirt) und aus ihrem Inhalte entfalten sich stets längere Samenflimmern. Diese umgeben den Mittelkörper bald von allen Seiten, bald mehr von einer oder zwei Seiten, je nach der Bewegung, die sie haben machen müssen; zuletzt lösen sie sich davon und bilden einen dicht mit äusserst feinen Samenflimmern erfüllten Samen, mit Innenkörpern und Brombeerkörpern vermischt. Der Samenleiter ist ein einfacher Kanal mit inneren Drüsenwänden; bei einigen ist er mehr zusammengezogen, bei anderen mehr ausgedehnt und schlapp. Wenn ich denn also bestimmt erklären muss, dass dieser Apparat bei dergleichen Thieren männlich ist, so sind doch auch gute Gründe für Filippi's Angabe, dass er weiblich sei, vorhanden; denn bei anderen Individuen finden sich gerade innerhalb der Windungen unverkennliche und deutliche Eier, und verfolgt man die Entwicklungen dieser zurück durch den ausführenden Kanal, hier also den Eierleiter, zu den Blasen, so findet man bei solchen Thieren auch Eierkeime in ihnen, und namentlich den allerfrühesten Zustand dieser in den allerhintersten Blasen (Fig. 11). Ihre Grösse beträgt hier nur $0,85^{mm}$ bis beinahe $2,00^{mm}$ im Durchschnitt, die des Keimbläschens in ihnen von $0,40^{mm}$ — $0,60^{mm}$; je höher man hinaufgeht in den Blasen, desto grösser findet man sie. In dem Eierleiter beobachtet man die Eier gleichsam in die Drüsenmasse eingelagert; sie sind hier $4,5^{mm}$ lang und $3,4^{mm}$ breit, mit einem Keimbläschen von $1,40^{mm}$ und einem besonders deutlichen Keimfleck. Die Eihaut wird während des Wachsens der Eier fester und fester, und die Eier selbst treten desto mehr auf die äussere Seite des Eierleiters heraus, je mehr sie entwickelt, so dass diese zuletzt aussieht als wenn sie mit grossen, in regelmässiger Ordnung sitzenden Perlen besetzt wäre. Endlich lösen sie sich ganz davon und liegen frei in dem Sacke, welcher den Eierleiter umgiebt, und dieser liegt wie ein feiner Faden zwischen ihnen. Die Art, auf welche die Eier aus dem Sacke herauskommen, kenne ich noch nicht; aber sie gehen nicht heraus, ehe sie schon die volle Grösse haben, in welcher sie später unter dem Bauche des Thieres festgeheftet gefunden werden.

Es scheint mir also kein Zweifel darüber sein zu können, dass dasselbe Werkzeug bei einigen Egelu eine männliche Thätigkeit und bei andern eine weibliche ausübt, und ich kann nicht einsehen, dass irgend etwas bliebe, das vermuthen lassen sollte, dass die Geschlechter bei den Egelthieren nicht eben so an verschiedene Individuen vertheilt wären, wie bei anderen Thieren. Man findet wohl bei diesem Knor-

pelegel, gleichwie bei den eigentlichen Egel in den Blasen, die die Eier absondern, eine grössere oder geringere Menge von Zellenmassen, die von den Brombeerkörpern oder Entwicklungsformen des Samens nicht unterschieden werden können; aber diess braucht nicht darauf gedeutet zu werden, dass die Blasen auch gleichzeitig samenerzeugende seien; sie sind wahrscheinlich durch die Paarung eingebracht, so wie es der Fall bei den höheren Thieren ist, und ich meine sogar eine indirecte Erfahrung dafür zu haben. Von etwas über 40 Knorpelegeln, welche gleichzeitig im Nachsommer eingesammelt wurden, wurden beinahe die Hälfte im September und October geöffnet, und ihre Blasen ziemlich stark mit Brombeierzellen erfüllt gefunden, wenn selbst der Eierleiter von den hervortretenden Eiern Knoten auf sich hatte; im Laufe des Winters wurden mehrere geöffnet, und die Brombeierzellen und der Same nahmen ab, während die Eier kenntlich etwas an Grösse zugenommen hatten; im April und Mai wurden die letzten 15 geöffnet, welche alle sehr grosse Eier hatten; aber es war kaum eine Spur von den Brombeierzellen in den Blasen übrig, in welchen sie also in diesem Falle nicht können angenommen werden, abgesondert worden zu sein. Wollte man einen Hermaphroditismus mit gegenseitiger Befruchtung oder mit Selbstbefruchtung (nach Treviranus) annehmen, müsste man nothwendig in demselben Thiere die beiden Geschlechtsstoffe zu derselben Zeit in ihrer stärksten Entwicklung fordern. Auf diese Weise meine ich, dass alle die Thatfachen, die man über den Bau der verschiedenen Egelformen hat, am leichtesten und am übereinstimmendsten mit der Natur erklärt werden können. Von zwei gepaarten Egel (*Neph. vulgaris*), welche ich 1837 abgesperrt hatte, legte der eine niemals Eier, der andere blieb lange Zeit dabei eine Kapsel nach der andern zu legen, in welchen alle Jungen ausgebrütet wurden. Die Geschlechtswerkzeuge dieser Art sind von Treviranus (38. S. 176, Tab. IV. Fig. 19) zum Theil dargestellt worden; aber sie sind da wunderlich genug hin- und hergewendet. Vom *Fischegel* (*Piscicola geometra*) hat Dr. Leo eine Anatomie geliefert⁴³⁾; es ist bei diesem Thiere leicht, gute, unbestreitbare Eier in dem zu finden, was der Verf. gerade für die Samenblasen (Taf. XI. Fig. 10. f.) ansieht, aber man findet darin auch Samenflimmer; was er als männliches Paarungsorgan (penis) abbildet, das im 3ten Ringe befestigt sein soll, ist weder mehr noch weniger, als die hervorstreckbare Mundröhre, welche diese Gattung mit den Knorpelegeln gemeinschaftlich hat. — Die Fortpflanzungswerkzeuge des *Krebsegels* (*Branchiobdella parasita*) habe ich nicht selbst untersucht, aber nach den Aufklärungen, die uns Henle in seiner vortrefflichen Abhandlung gegeben hat, müssen wir wohl das Organ,

43) Dr. Leo. Über einige ausgezeichnete anatomische und physiologische Verhältnisse der *Piscicola geometra*. Müller's Arch. 1835. S. 419—427. Tab. XI.

Fig. 3. a, als das wirksame, bei einigen samenerzeugende, bei anderen eiererzeugende Organ annehmen.

Da es also sich so mit dem Hermaphroditismus verhält, dass er bei den Thierformen, welche man in dieser Klasse für die ihn am besten und deutlichsten darstellenden angesehen hatte, nicht irgend eine Berechtigung in Folge der Gründe hat, womit man ihn bisher unterstützte, und folglich wegfallen muss, muss dasselbe natürlich auch bei den Thieren der Fall werden, welche man, ohne eine so zureichende Kenntniss ihres inneren Baues zu haben, besonders aus dem Grunde zu den Hermaphroditen rechnete, weil das Wenige, das man von ihm kannte, mehr oder weniger dem bei den Egelthieren Beobachteten zu entsprechen schien. Zu solchen Thieren rechne ich die auf allmählig tieferen Sprossen der Entwicklungsleiter stehenden: *Plattwürmer* (*Planariae*) und *Saugwürmer* (*Trematodes*) mit den nahe verwandten anderen *Eingeweidewürmern*, woran die eigentlichen *Infusionsthier*e (*Infusorii*) geknüpft werden können. Wir wollen gleichwohl ganz kurz unsere Aufmerksamkeit auf jede Abtheilung besonders hinwenden.

Wenn man aus v. Baer's⁴⁴⁾ und Dugès's⁴⁵⁾ Arbeiten über die *eigentlichen Plattwürmer* (*Planariae*) sieht, was man vor ein Paar Jahrzehnten über die Fortpflanzungswerkzeuge dieser Thiere kannte, muss man sich in hohem Grade darüber wundern, dass ihr Hermaphroditismus mit aller Sicherheit ausgesprochen wurde, und diese Verwunderung wird durch die Betrachtung der Arbeiten des letzten Jahrzehnts in dieser Richtung nicht beseitigt; denn wenn sogar Ehrenberg (35. a) und Focke⁴⁶⁾ besser als ihre Vorgänger wussten, dass in den Plattwürmern nicht bloß zwei verschiedene Geschlechtsöffnungen, sondern auch zwei kleinere Drüsenpartien vorhanden, welche wahrscheinlich in diese ausmünden, so war doch noch niemals die Rede davon, wirklichen Samen oder Eier bei ihnen nachzuweisen, gleichwie im Ganzen genommen Form, Verzweigungen oder Zusammenhang dieser Organe bei keiner

44) K. E. v. Baer. Beiträge zur Kenntniss der niedrerer Thiere. Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Nat. Curios. Bonn. 1826. Vol. XIII. P. 2. p. 527—762. VI. „Über Planarien.“ p. 690—730. Tab. XXXIII.

45) Ant. Dugès. a) Recherches sur l'organisation et les mœurs des Planariés. Ann. des scienc. nat. 1828. p. 139—183. pl. IV—V.

b) Aperçu des quelques observations nouvelles sur les Planaires et plusieurs genres voisins. Ann. des scienc. nat. 1830. (Tome XXI.) p. 72—90. pl. II.

46) G. W. Focke. Planaria Ehrenbergii. Annalen des Wiener Museums der Naturgesch. 1. B. Wien 1836. S. 191—205. Taf. XVII.

einzigsten Art auf eine irgend zufriedenstellende Weise verfolgt sind, welches die hübschen Figuren der letztgenannten zwei Naturforscher genugsam bezeugen. Am spätesten haben Quatrefages und Örsted⁴⁷⁾ sich mit den Plattwürmern beschäftigt und Beide haben sich für die Vereinigung der beiden Geschlechter bei demselben Thiere erklärt, aber von dem Ersteren ist nur im Vorbeigehen (57) als bestimmender Grund angegeben, dass er beide, Samen und Eier, in demselben Individuum gefunden, etwas das, wie wir wissen, häufig Statt findet, besonders bei den niedrigeren Thieren, bei welchen die Weibchen ja oft den Samen beinahe das ganze Jahr aufbewahren. Der Letztere ist dagegen in einem ganzen Buche so genau auf diese Vereinigung eingegangen, dass sogar beider, der Eier und besonders des Samens Aussehen mit in den Artcharacter einzelner Arten aufgenommen ist; dessen ungeachtet beschränken sich auch die von ihm beigebrachten Thatsachen allein auf das nur wenig sagende Verhältniss, dass vermeintlicher Samen und vermeintliche Eier sich in demselben Thiere beisammen finden, wobei es jedoch wesentlich wird zu erinnern, dass es aus seinen Beschreibungen und Abbildungen hervorgeht, dass er niemals wirkliche Eier vor sich gehabt hat; und was den Samen angeht, welchen er so verschieden bei den verschiedenen Arten findet, so hat er theils die verschiedenen Entwicklungsstufen für vollkommenen Samen genommen, theils diesen mit Schleimfäden und anderen Theilen verwechselt, und eine eben so grosse Verwirrung herrscht in des Verfassers Darstellung der Geschlechtswerkzeuge*). Nach meinen an unseren drei grösseren und

47) A. S. Örsted. Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer. Kopenhagen 1844. — Kurze Zeit vorher in Kröyer's Tidsskrift 4. B. 5. 6. H. aufgenommen; aber die deutsche Ausgabe hat mehrere Bereicherungen und Berichtigungen.

*) Diese Unklarheit und Ungenauigkeit in allen Angaben mag mich entbinden hier näher vielen vermeintlichen hermaphroditischen Fällen des Verfassers entgegen zu treten, obgleich er es vielleicht passlich finden könnte, dass man besonders so speciellen Angaben des Verhältnisses entgegentrete. Aber man werfe nur einen flüchtigen Blick auf das: die Fortpflanzung überschriebene Kapitel. „Von allen Organen sind die Zeugungsorgane diejenigen, die hier die höchste Entwicklung erlangt haben,“ beginnt er, und fährt kurz darauf fort: „Die Zeugungsorgane geben sich übrigens im Allgemeinen nur durch Vorhandensein ihrer Producte zu erkennen“ u. s. w., und man findet Eier oder Samen, „ohne dass man wahrnehmen kann, woraus sie entspringen, also ohne deutliche Samendrüsen oder Ovarien“ — und in Wahrheit über Lage, Form u. s. w. des Eierstocks wird dann nicht mehr gesprochen, und über die Samendrüsen wird hier angeführt, dass bei den zwei Familien der Plattwürmer *Dendrocoela* und *Cryptocoela* sich finden: „ein oder zwei bandförmige Körper befestigt, die als Hoden anzusehen sind; da sie indessen gewiss dem grössten Theile der *Rhabdocoelen* fehlen, bei denen der Samen in eben so reichlicher Menge gefunden wird, darf man ihnen keine wesentliche Bedeutung beilegen, oder sie als samenerzeugende Organe ansehen.“ Von den zwei citirten Figuren ist Fig. 34 wohl ein wirkliches Ei, aber aus einer Nemertina; und Fig. 36

sehr gemeinen Arten (*Pl. lactea*, *torva*, *nigra*) angestellten Untersuchungen muss ich die Angaben Anderer dahin vereinigen, dass das Werkzeug, welches den freien, entwickelten Samen enthält, und welches im Allgemeinen Samenstock genannt wird, theils eine Samenblase, theils ein Samenbehälter ist, aber niemals selbst Samen entwickelt; dieser wird dagegen gebildet und findet sich mit seinen Entwicklungszellen, die in der Hauptform mit denen anderer Gliederwürmer übereinstimmen, in kleinen Blindsäcken, welche zwischen die baumartigen Verzweigungen der Gedärme eingelagert sind und in das ausmünden, was bisher für den Eierleiter angesehen worden ist; bei anderen Individuen besteht der Inhalt derselben Blindsäcke aus den merkwürdigen Dotterzellen, die von den grossen, kugelrunden Eiern dieser drei Plattwürmer genügend bekannt sind, in welchen ich eben so wenig wie meine Vorgänger Eierkeime gefunden habe. Nur in dem Schieler (*Pl. torva*) habe ich öfter die Fig. 15 abgebildeten Körper gefunden, welche ich für nichts anders, als Eierkeime mit Keimbläschen und Keimfleck zu erklären weiss. Die Paarung geschieht durch ein gegenseitiges Festhalten, wie bei den Egelu. u. s. w., und beide Geschlechter haben Werkzeuge zu diesem Zwecke, die gleich ausgebildet sind und zu welchen eine gehemmte Drüsenpartie gehört. Die Lage und der Verlauf dieser und des sehr verzweigten Eier- oder Samenstocks war das, was Dugès vor Augen hatte, als er glaubte, den merkwürdigen Zusammenhang zwischen den Organen des Kreislaufs und der Fortpflanzung gefunden zu haben. Unter *Planaria* (*Mesostoma*) *Ehrenbergii* trifft man eben so viele Individuen, die niemals Eier haben, sondern blos Samen, als man eiertragende trifft; in jedem Eie oder richtiger jeder Eiernkapsel entwickelt sich nur ein Junges, und nicht, wie Focke will, eine ganze Menge; dieses weicht ausserdem nicht so sehr von den Eltern ab, wie Focke will.

Bei der anderen Abtheilung der Plattwürmer, den sehr langen *Schleimbändern* (*Nemertinae*) ist das Verhältniss schon auf eine Art aufgelöst worden, die der entspricht, welche ich oben bei den eigentlichen Plattwürmern als die einzige hinstellte, zu welcher die Untersuchungen Anderer und meine eigenen hinführen. Schon Rathke (30) hatte bei *Borlasia striata* gefunden, dass die längs an den Seiten des Körpers liegenden Geschlechtswerkzeuge bei verschiedenen Individuen verschiedene Absonderungen enthielten, entweder Eier oder milchartige Flüssigkeit (Samen), und er vermuthete deshalb, dass die Borlasien getrenntgeschlechtig seien. Gleichzeitig mit Rathke fand Quatrefages dasselbe Verhalten, und von seinen Zeichnungen rühren die schönen, ausnehmend erläuternden Figuren im *Règne animal*, Ed. illustrée,

„ovum ex Convoluta“ ist eine Parenchymzelle oder Blase, und dasselbe ist Fig. 35 und keineswegs „testis“ des genannten Thieres, u. s. w. — Über Entdeckung und Missverständniss der S. 3 und S. 20 gegebenen Erklärung des Paarungsorgans ein ander Mal!

(Zoophytes Tab. 34) her. Nach diesen sind die Entwicklungsformen des Samens auch eine Art Brombeerzellen, übrigens wie bei den Gliederwürmern. — Zu weiterer Sicherheit hat auch A. S. Örsted die Vertheilung der Geschlechter an verschiedene Thiere bestätigt, weshalb die Sache ausser Zweifel sein mag. — Eine ausserordentlich lang am Vorderende ausschiebbare Röhre wurde von Huschke zuerst als den Fortpflanzungswerkzeugen angehörend angegeben; aber von Rathke und Quatrefages wird sie für die Speiseröhre (Oesophagus) angesehen, während Örsted die von Huschke ihr gegebene Bedeutung aufrecht erhalten will; gegen welche Meinung ich blos an die ähnlichen Röhren erinnern will, welche bei den *Knorpel-* und *Fischegeln* weit aus der Mundöffnung herausgeschoben werden können und welche diesen Thieren zur Aussaugung ihres Raubes dienen.

Von den Eingeweidewürmern, *Entozoa*, wollen wir mit den *Saugwürmern* (*Trematodes*) beginnen, deren Inneres so viel Übereinstimmendes mit den Plattwürmern hat, und welche sogar auf Grund der Saugschalen und Saugwarzen, womit sie versehen sind, auf eine Ähnlichkeit mit den Saugwürmern pochen. Verschiedene Naturforscher und Anatomen, Mehlis, Creplin, Laurer, Gurlt, Burmeister, Ehrenberg, v. Nordmann, v. Siebold u. M., haben uns Aufklärungen über ihre Anatomie im Allgemeinen und das Fortpflanzungssystem im Besonderen gegeben, und sie alle haben geglaubt von einander verschiedene innere Partien nachweisen zu können, welche vermuthlich der männlichen und weiblichen Geschlechtsthätigkeit vorständen, und dass wenigstens die Eierleiter bei vielen Formen richtig gedeutet sind, ist durch die leicht kenntlichen Eier ausser allen Zweifel gesetzt. Anders ist es mit der männlichen Partie der Geschlechtswerkzeuge, denn der Character dieser ist vorzugsweise durch die Anwesenheit eines Paarungswerkzeuges bestimmt worden, welches, wie wir von vielen von höheren und niedrerer Thieren entlehnten Beispielen wissen, ein unzureichendes Kennzeichen ist. Wenn man daher sogar gefunden hat, dass der Ausführungsgang gewisser grosser Drüsen bei den Saugwürmern zu einem solchen Stimulus, Cirrus, oder wie man ihn genannt haben mag, geht, so ist es demungeachtet unrichtig mit Ehrenberg behaupten zu wollen, dass „es dadurch festgestellt ist, dass die beiden grossen Drüsen der Trematoden dem männlichen Sexualsystem angehören, und die eigentlichen Samendrüsen oder testes sind“ (35. a. S. 167). Es muss erst bewiesen werden, dass Samen in diesen Drüsen, und demnächst, dass der Samen ursprünglich in ihnen gebildet worden ist; das erste hat schon v. Siebold in einer oft genannten Abhandlung (16. b. S. 232 — 240) gezeigt, und die Samenflimmer beschrieben; aber alles was er über Vorkommen und das Aussehen der Behälter, worin der Samen sich findet, mittheilt, spricht nicht für die Bildung des Samens in einer dieser Drüsen, und einen solchen Eindruck habe ich von den Paar Formen auch nicht erhalten können, in welchen ich wirkliche Samenflimmer gefunden

habe. Ich muss diese Drüsen theils für Nebendrüsen, deren Bestimmung man noch nicht weiss, theils für wirkliche Samenbehälter ansehen. — v. Siebold hat (16. b. T. X. Fig. 1.) eine Verbindung zwischen den samenbewahrenden Organen und den Eiergängen nachgewiesen, und sich zugleich Samenflimmer zwischen den Eiern in diesen letzteren bewegen gesehen; daraus schliesst er nun, dass die Saugwürmer selbst befruchtend seien und dass die Befruchtung ebenso unwillkürlich vor sich gehe wie die Verdauung, und man hat öfter Andere sich auf diese Meinung stützen sehen. Aber welcher Grund ist dazu aus den vorliegenden Thatsachen zu schliessen, dass die Saugwürmer mehr selbstbefruchtend sind, als z. B. die Insectenweibchen, welche den Samen der Männchen in ihre Samenbehälter aufgenommen haben, und ob die Eier dieser wirklich mehr unwillkürlich befruchtet werden, als die der Saugwürmer? Es sind ausserdem bestimmte Beobachtungen dafür da, dass die Saugwürmer sich paaren, und es ist gewiss kein Grund dazu anzunehmen, dass sie diess nicht immer nöthig hätten; wenigstens können die Saugwürmerformen, welche einzeln für sich leben und dessenungeachtet Junge oder Keime zu diesen in sich haben, nicht länger für eine Selbstbefruchtung sprechen, da sie entweder blos Ammen sein, oder den Samen vor ihrer Einschliessung entgegen genommen haben können. Es werden auch Saugwürmer genug gefunden, welche in den sonst sogenannten Eierstöcken oder Eierleitern keine Eier enthalten, und in diesen ist es vielleicht der Zukunft vorbehalten, mit Sicherheit die Bildung des Samens nachzuweisen. — Das *Diplozoon* oder sogenannte *Doppelthier*, wird für einen Hermaphroditen angesehen, aber nachdem man gezeigt hat, dass das, was früher für Samenstock gehalten worden, nur ein einzelnes Ei ist, weiss ich nicht, ob Jemand beide Geschlechtswerkzeuge nachweisen kann; es ist dessen Hermaphroditismus schon gegangen, wie es dessen Doppeltheit gehen wird*).

Von manchen Seiten ist man darüber einig geworden die *Bandwürmer* als eine Reihe von Saugwürmern zu betrachten, und ich habe früher selbst mit dazu beigetragen, diese Meinung wahrscheinlich zu machen; Alles was da über den Herma-

*) Dieses Thier ist durch eine absonderliche Auffassung und durch v. Nordmann's unrichtige Figur, als aus zwei Thieren bestehend, angesehen worden, während es nur ein Thier ist, dessen Vorder- und Hinterende bei den ausgewachsenen Thieren gleich gestaltet sind, und dessen lange mit Saugapparaten an beiden Enden versehene Bauchscheibe um den Rand der Kiemenblätter greift, auf welchem das Thier gleichsam reitet. — Ein anderes eben so gutes Doppelthier ist *Bucephalus polymorphus* v. Baer; da sind auch zwei gleichgestaltete Leiber, die früher sogenannten Arme oder Hörner, die zusammen einen Saugwürmkörper ausmachen, unter welchem ein grösser Saugnapf sitzt, der sogenannte Leib. Meine Beobachtungen über diese Thiere und Vergleichen mit *Aspidogaster conchicola* wird, wie ich hoffe, mir die Zeit erlauben, nächstens zu veröffentlichen.

phroditismus des einzelnen Gliedes oder Thieres angeführt ist, begegnet denselben Einwendungen, welche den der Saugwürmer betrafen. Samen mit Samenflimmern hat, so viel ich weiss, nur v. Siebold gesehen (16. a. S. 51—52), aber ohne anzugeben in welchem Organe*). In Folge der allerneuesten Arbeit, die wir von Eschricht⁴⁸⁾ über den Bau dieser Thiere haben, scheinen Lage und andere Verhältnisse der Geschlechtsorgane mit denen gleich zu sein, die man bei den Egelu trifft, und am leichtesten dieselbe Deutung anzunehmen. Man muss deshalb sehr beklagen, dass der Same mit dem allgemeinen Character, der ihm zukömmt, noch nicht in einem von den bekannten Organen nachgewiesen ist, und dass in den Bandwürmern, welche dieselbe Grösse, als die eiertragenden haben, aber welchen alle Eier oder Eierkeime mangeln, nicht nachgespürt worden ist, ob nicht Samen sich gerade in denselben Organen fand, welche man bei den eiertragenden als weibliche angeführt hatte.

Noch mehr unzeitig ist es bei den *Blasenwürmern* (*Cystici*) das Geschlechterverhalten näher zu untersuchen, bei welchen man ja kaum ein einziges inneres Organ kennt. Über die *Kratzer* (*Acanthocephali*) und noch mehr über die *Rundwürmer* (*Nematoidei*) ist es überflüssig etwas zu sagen, weil ihre Geschlechtsverschiedenheit längst bewiesen ist.

Was nun zu allerletzt die eigentlichen *Infusionsthier*e, welche Ehrenberg *Magenthier*e (*Polygastrica*) nennt, angeht, so kann wohl Keiner im Ernste glauben wollen, dass in den von diesem grossen Beobachter als Geschlechtstheile gedeuteten Theilen (selbst bei den Formen, in welchen sie am deutlichsten beobachtet sind**), irgend etwas ist, womit eine wissenschaftliche Begründung dieser Bedeutung und Rolle verbunden werden kann, und namentlich gilt diess im höchsten Grade über den lichtereren Fleck, der eine innere Blase zu sein scheint, welche wieder für eine Samenblase angesehen wird, deren ununterbrochene Thätigkeit es sein soll, den Samen auf die Eier zu spritzen. Ehrenberg's unermüdliches und tiefforschendes Auge hat uns eine neue Welt mit unzähligen Organismen geöffnet, und wir haben durch seine Untersuchungen gelernt, dass es nicht die geringe Grösse dieser ist, die uns hindern wird, die bei den höheren Wesen geltenden Gesetze bei ihnen wieder zu finden; bald

*) „In der Mitte der reiferen Glieder fällt hier ein nierenförmiger Körper in die Augen, dessen Inneres von kleinen Bläschen angefüllt zu sein scheint. Gräbt man diesen Körper heraus und öffnet ihn, so dringen viele unverkennbar in Ösen gedrillte Haare hervor und die vermeintlichen Bläschen waren durchschimmernde Doppelösen gewesen.“ Die Beobachtung geschah bei *Taenia depressa* v. Siebold.

48) Dr. D. F. Eschricht. Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Bothriocephalen. 1840. Nov. Acta Acad. Caes. Leop. Car. Nat. Curios. Vol. XIX. Suppl. II.

**) Man sehe die Gattungen *Paramecium* und *Stylonychia* in Ehrenberg's grossem Werke über die Infusionsthier (35. b.) S. 351 und 371.

wird auch das Auge sicher und mit wissenschaftlicher Schärfe auf diesen Punct gerichtet, nur Eier und Samen bei verschiedenen Individuen dieser kleinsten unter den lebenden Wesen bereitet zeigen. [?]

4.

Die niedrerer Weichthiere.

(Strahlthiere).

Quallen-Polypen. Quallen. Seekorke und Edelkorallen. Steinkorallen und Seeanemonen. Stachelhäuter.

Nachdem wir nun durch die Gliederthierreihe längs der einen Seite der niedrerer Thiere von oben abwärts gefolgt sind, ohne solche Stützgründe für den Hermaphroditismus zu finden, welche die Wissenschaft für wahrscheinlichmachende, geschweige für genügende anerkennen kann, setzen wir unsere Wanderung hinüber auf die andere Seite des Thierreiches fort, von der tiefsten Stufe, worauf wir uns schon befinden, beginnend und allmähig höher und höher aufsteigend.

Die Untersuchungen der späteren Zeiten über die Entwicklung der niedrerer Weichthiere haben gezeigt, dass mehrere Gruppen von diesen, die Glockenpolypen, Medusen u. s. w. in ihrer frühesten Zeit, so wie sie aus dem Ei ausgekrochen sind, so grosse Aehnlichkeit mit manchen Infusionsthieren und mit mikroskopischen Saug- und Plattwürmern haben, dass man sie noch nicht von solchen hat unterscheiden können, ausser durch weiteres Verfolgen ihrer Entwicklung. Sie grenzen also, wenigstens eine kurze Zeit, nahe an die niedrerer Gliederthiere, mit welchen viele die Aufzucht gemein haben, und solche Gruppen wollen wir zuerst vornehmen.

Die *Arm-*, *Keulen-* und *Glockenpolypen* theilten in Cuvier's Tagen das Loos mit allen eigentlichen Strahlthieren; sowohl damals, als noch später nährte man nicht den geringsten Zweifel darüber, dass sie alle bloß weibliche Individuen seien, die zur Fortpflanzung der Art, ohne eine eigentliche Befruchtung, Eier oder Keime hervorbrächten; aber unsere Anschauungen über das Geschlechtsverhältniss dieser Thiere haben nun ein ganz anderes Aussehen erhalten. — Bei einigen Gattungen, z. B. den *Glockenpolypen*, hatte man bemerkt, dass nicht alle Thiere auf den Polypenstämmen gleichen Theil an der Fortpflanzung hätten, indem einige Eier oder Junge hervorbrachten, andere nicht, und man fand sich geneigt, diese letzteren als Männchen zu betrachten (Ehrenberg, Lovén), ohne jedoch irgend eine Beobachtung für die Vermuthung über die männliche Natur dieser zum Grunde zu legen. In meiner Darstellung von der Aufzucht in allen niedrerer Thierklassen suchte ich Lovén's Beobachtungen über die *Glockenpolypen* (*Campanularia geniculata*) mit meinen eigenen

über *Keulenpolypen* (*Coryne fritillaria*) in Übereinstimmung zu setzen und betrachtete da die sogenannten Männchen als eine Art Ammen oder weibliche Individuen einer vorausgegangenen Generation, die das Auftreten einer nachfolgenden und vollkommeneren vorbereiteten. Diese Darstellung hatte das Glück vielen Beifall zu gewinnen, und Lovén hat sogar selbst sich bestimmt für diese Ausdeutung seiner eigenen Beobachtungen geäußert. Eigentliche Männchen konnte ich zwar damals nicht nachweisen, aber ich nahm an und äusserte, dass sie auf dieselbe Art wie die Weibchen, durch mehrere vorhergehende Generationen aufgeammt würden, und die Richtigkeit dieser Annahme kann ich nun durch eigene und Anderer Beobachtungen vollkommen bestätigen.

Der gemeine *Keulenpolyp* (*Coryne squamata*), der die häufigste und meist in die Augen fallende Form auf unseren gemeinen Tangarten (*Fucus vesiculosus* und *F. serratus*) ist, sitzt, wie bekannt, in Haufen oder Büschen. Die Büsche bestehen entweder aus Polypen, wie die in Fig. 19 oder die in Fig. 17 dargestellten. Bei beiden Formen ist die Keule oder das aufammende Thier an seinem Grunde von einer Menge birnförmiger Körper oder Glocken umgeben, die, ihrer abweichenden Form ungeachtet, auch Polypen und von den Keulenpolypen aufgeammt sind, mit welchen sie auch in dem Wesentlichen gemeinschaftlichen Bau haben. In den vergrößerten Figuren werden leicht der Stiel (a) und der der Keule entsprechende Theil (b), und an der Seite und am Grunde dieses die Fortpflanzungsstoffe oder die Jungen selbst erkannt. Bei der einen Form sind die Glocken (Fig. 20) stets mit zwei dunkleren Flecken gezeichnet, die bei der näheren Untersuchung sich mehr oder minder oval zeigen und einen kleineren aber hellern runden Fleck in der Mitte haben, wodurch sie äusserst leicht für Eier angenommen werden können, welches sie inzwischen in diesem Zustande nicht sind, sondern wirkliche Junge. Werden sie nemlich von den umgebenden dünnen Glockenhüllen befreit, flimmern sie rasch umher mit einem breiteren Ende voran und einem schmälern nach hinten gekehrt und nehmen sekundenweise an Grösse zu (Fig. 21). Diese flimmernden Jungen setzen sich bald fest, und der helle Fleck in der Mitte erhebt sich, nach den untersuchten Entwicklungsstufen, zu dem eigentlichen Stiele und der Keule, die wieder eine neue Generation hervorruft, alles so wie es schon aus Lovén's über die Entwicklung der Glockenpolypen angestellten Beobachtungen geschlossen werden musste. — Die Glocken der anderen Form sind einfarbig, gelblich, und die zwei dunkleren Flecken fehlen (Fig. 18), und ihr Inhalt ist auch von dem der Vorhergehenden ganz verschieden, indem die zwei Körper, die auf jeder Seite der inneren Keule liegen, eine Masse Samenflimmer (Fig. c), oder eine unglaubliche Menge von kleinen Zellen, woraus diese sich entwickeln, enthalten. Hier haben wir also die männlichen Individuen; und nach den an den färöischen Küsten an vielen Hundert Keulenpolypen angestellten Untersuchungen zeigte es sich, dass diese jeder-

zeit auf anderen Ammen, als die Weibchen, aufgeammt wurden, und ferner, dass die Ammen zu jedem Geschlechte Büsche für sich bildeten, ja, da die Farbe der Glocken leicht das Geschlecht verrieth, wenn man längs der flächeren Strandklippen ruderte, kann ich noch hinzufügen, dass dort oft auf Strecken von vielen Klaftern nur das eine Geschlecht vorkam, während auf anderen sich nur das andere Geschlecht fand. Diess scheint mir dafür zu sprechen, dass die Glocken sich losreissen und frei umher schwimmen müssen, gleich wie bei anderen Arten. Als eine andere Geschlechtsverschiedenheit, die vielleicht eben so beständig ist, darf ich nicht übergehen, dass die Keulenpolypen, welche Männchen aufammeten, kürzer und weniger langgestielt waren, als die Ammen des anderen Geschlechts. Bei meiner Heimkunft fand ich, dass H. Rathke⁴⁹⁾ Beobachtungen an einem Busche Keulenpolypen aus der Ostsee angestellt und Samenflimmer bei allen in den Theilen gefunden hatte, welche er für ihre „Samenstöcke“ ansieht, denselben, welche ich oben nach meiner früheren und natürlicheren Deutung die vollkommenen Wesen genannt habe; und diese seine Beobachtung wird also bekräftigt und erweitert durch die meinigen. Ganz entsprechend fand ich das Verhältniss bei den nahestehenden Formen; bei den Gattungen *Tubularia*, *Eudendrium* und *Campanularia* fand ich stets die Ammenpolypen nur das eine Geschlecht auferziehen, und bei *Campanularia geniculata* war niemals Same, ausser gerade in solchen Individuen, die unter denselben Verhältnisse, wie die eigentlichen Weibchen, die Eier bereiten, entwickelt wurden, und es wird also vollkommen gewiss, dass die ausgewachsenen Männchen gleichwie die ausgewachsenen Weibchen nur nach einer gewissen Reihe von Generationen hervorkommen. Eben so haben die Geschlechter ihren besonderen Polypenstock, und es würde stets eine Ausnahme sein, wenn beide in derselben Kolonie vorkommen sollten. — Diese bestimmten Gesetze für die Vertheilung der Geschlechter sehe ich auch aus Dr. Krohn's⁵⁰⁾ im mittelländischen Meere an mehreren Formen angestellten Beobachtungen hervorgehen; mag man nun geneigter sein, die mit Eiern oder Samen angefüllten kapselförmigen Körper bei *Tubularia indivisa* und *Pennaria Cavolini* für vollkommene Thiere oder aber bloß für Fortpflanzungswerkzeuge anzusehen. Schon Cavolini hatte nachgewiesen, dass *Eudendrium ramosum* zwei verschiedene Arten Eier auf zwei verschiedenen Polypenstöcken trägt; von diesen erklärt Krohn den einen für Samenkapseln (Männchen). Bei zwei untersuchten Arten aus der Gruppe der Sertularien, *Plumularia cristata* und *Sertularia Misenensis*, trägt er kein Bedenken, die samenbereitenden und eierbereitenden

49) Dr. H. Rathke. Bemerkungen über die *Coryne squamata*. Erichs. Arch. 1844. X. 2. H. S. 155—166. Taf. V. F. 1—6.

50) Dr. Aug. Krohn. Einige Bemerkungen und Beobachtungen über die Geschlechtsverhältnisse bei den Sertularinen. Müll. Arch. 1843. S. 174—181.

Partien wirkliche Individuen zu nennen, und fügt hinzu, dass er nicht glaubte, jemals Männchen und Weibchen auf demselben Polypenstocke gefunden zu haben.

Eine andere Ausbeute erhielt Vanbeneden⁵¹⁾ aus seinen, wie er glaubt, anhaltenden und tiefen Studien über diese Thiere, welche er in mehreren grösseren und mit vielen Kupfern begleiteten Abhandlungen bekannt gemacht hat. Er verneint die unzweifelhafte Richtigkeit der Vertheilung des Geschlechts und sucht Krohn's Irrthum durch die Schwierigkeit der Untersuchungen zu entschuldigen, wenn man sie nicht „d'une manière suivie et complète“ verfolgen könne, und behauptet, dass niemals Samen bei diesen Thieren gefunden werde, noch weit weniger wirkliche männliche Thiere. Aber hier ist der fruchtbare Löwener Professor mit einer Behauptung aufgetreten, welche soviel absonderlicher aussieht, als ich nach meinen an Tausenden von *Coryne squamata* an den färöischen Küsten angestellten Beobachtungen versichern darf, dass, so wahr seine Figuren naturgetreu sind, es blos samenerfüllte Männchen und deren Ammen sind, die er von diesen Polypen auf seiner Tab. V. dargestellt hat, und eben so sind es nur männliche Individuen von *Hydractinia lactea*, die auf der nächsten Tafel, Tab. VI., abgebildet sind, und diese sind wohl sogar männliche Polypen von *Hydractinia rosea*, welche daneben steht *).

Es bleibt uns nun aus dieser Polypenreihe nur eine Gattung zu erwähnen übrig, welche unsere süßen Gewässer in unglaublicher Menge bewohnt, die *Armpolypen* (*Hydra*). Nachdem auch diese eine lange Zeit für blos weiblich angesehen worden waren, und später für Hermaphroditen, indem man ihre Nesselwerkzeuge für Samenflimmer annahm, so ist nun auch ihr Geschlechtsverhältniss dahin berichtigt worden, dass Samenstöcke mit Samenflimmern bei gewissen Individuen auf derselben Stelle sich ausbilden, wo sonst bei anderen die Eierstöcke mit den grossen Eierkapseln gefunden werden, die also die Weibchen sind. Prof. Erdl's Zeichnungen von einem Männchen, den Samenstöcken und den Samenflimmern, finden sich in R. Wagner's Icon. Zool. Tab. XXXIV, Fig. X, XI und XII. Verwechslung der Samenflimmer mit den Nesselwerkzeugen scheint nach diesen unmöglich. Gegen Laurent's Einwendung, dass der Same nur eine „purulente Masse“ wäre, hatte schon v. Sie-

(51) P. J. Vanbeneden. a) Mémoire sur les Campanulaires de la côte d'Ostende. Bruxelles 1843.

b) Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires, et l'histoire naturelle cet. Bruxelles 1844.

c) Sur les différents modes de reproduction dans la famille des Tubulaires. Müll. Arch. 1844. S. 110 — 126.

*) Die Gattung *Hydractinia* Vanb. hat durch Quatrefages ein neues Synonym in dessen Gattung: *Synhydra* erhalten. Die abwechselnden Glieder oder Würfe ernährender und aufammender Polypen und fortpflanzender oder aufgeammter Polypen bilden hier durch ihre Stellung einen lehrreichen Übergang zu den auf eigentlichen Polypenstöcken gesammelten Polypenthieren.

bold Erdl's Beobachtungen vertheidigt und die Ausbildung des Samens bei besonderen Individuen bekräftigt. Um v. Siebold's Vermuthung über den Generationswechsel dieser Thiere zu bestätigen, bleibt also zu untersuchen übrig, ob die samen- und eierbereitenden Individuen alle in ihrem frühesten Zustande aus sogenannten Knospen hervorgekommen, also aufgeammt sind.

Für die Polypenthiere, die wir nun an uns haben vorübergehen lassen, wollte ich den Namen *Quallenpolypen* vorschlagen; sie zeigen nemlich in vieler Hinsicht auf die Quallen oder die Medusen hin, mit welchen sie in ihrem freien Zustande eine ausserordentliche Ähnlichkeit haben und mit welchen sie gewiss in diesem auch oft sind verwechselt worden; auch die Entwicklung durch mehrere Generationen haben sie mit den Medusen gemeinschaftlich, zu welchen wir nun übergehen wollen.

Das Geschlechtsverhältniss der Medusen betreffend, so war es v. Siebold, der hier, wie an mehreren Orten, die Bahn für uns brach und unter unserer *gemeinen Seeflamme*, *Medusa aurita*, männliche und weibliche Individuen nach der einzigen Wirksamkeit der Geschlechtswerkzeuge bei jeder, die Absonderung wirklicher, in Samenzellen gebildeter, Samenflimmer bei den Männchen und wirklicher Eier bei den Weibchen nachwies (Froiep's N. Not. 1837 Nr. 1087); die Samenflimmer bildete er 16. c. Tab. XX. Fig. 16 ab. Die gelbweisse Farbe des Samens und die röthlichere der Eier lassen das Auge schon die verschiedenen Geschlechter im Wasser erkennen. — Sars, Milne Edwards⁵²⁾ und Lallemand, R. Wagner und Kölliker haben seitdem das getrennte Geschlecht bestätigt und nicht allein bei dieser Art, sondern bei mehreren Gattungen. Milne Edwards lehrt uns, dass bei allen sorgfältig untersuchten Quallen sehr wahrnehmbare, gleichsam kreuzweise unter dem mittelsten Theil der Scheibe oder Glocke gestellte Geschlechtswerkzeuge sich finden, und diese Werkzeuge stets verschiedenen Geschlechtsstoff bei den verschiedenen Thieren her-

52) Milne Edwards. a) Observations sur les spermatophores des Mollusques céphalopodes, et sur la structure des Carinaires, des Dendrophyllies, cet. — Ein Brief, dat. Nice 28. Apr. 1840, eingerückt in die Ann. des scienc. nat. 1840. p. 193—197.

b) Observations sur les organes sexuels de divers Mollusques et Zoophytes. — Ebenfalls ein Brief, dat. Montpellier 28. Mai 1840. Aufgenommen in die Ann. des scienc. nat. 1840, p. 375—76.

c) Observations sur la structure de quelques Zoophytes, Mollusques et Crustacés des côtes de la France. Ann. des sc. nat. 1841. p. 193—232, avec planches.

d) Observations sur la structure et les fonctions de quelques Zoophytes, Mollusques et Crustacés des côtes de la France, Ann. des sc. nat. 1842. p. 321—347, avec planches (Tab. X—XV).

vorbringen. Die bisher untersuchten Arten gehörten zu den Gattungen: *Medusa*, *Pelagia*, *Aurelia*, *Cassiopeia*, *Rhizostoma*, und waren also aus der grossen Abtheilung der Quallen, welche Eschscholtz *Phanerocarpae* nennt. Denen zum Trost, welche es gewagt finden würden, das gefundene Verhältniss auch auf die andere grosse Abtheilung, *Cryptocarpae* überzutragen, deren Fortpflanzungswerkzeuge man früher gar nicht kannte, muss es angeführt werden, dass Milne Edwards auch hier (bei *Aequorea violacea*) getrenntes Geschlecht und die Geschlechtswerkzeuge in dünne Lamellen gestellt gefunden hat, die in eine Menge Strahlen oder Radien unter der Scheibe ausgehen und von deren Unterfläche niederhangen (52. c). Diess stimmt auch mit Kölliker's Angabe, welcher bei Helgoland einige *Aequorea Henleana* untersuchte, die alle männlich waren. Gegen diese reinen und bestimmten Angaben bleibt Ehrenberg's Zweifel (Wiegmann's Archiv 1842. 1. B. S. 75—76) nur von geringem Gewichte; er meint zwar mehrere Sommer ein gemischtes Verhalten beobachtet zu haben, „wo sich einige wenige entwickelte Eier mitten in der grossen Masse der Spermatozoen vorfinden“; aber ist es nicht zu vermuthen, dass diese vermeintlichen Eier gerade die Samenzellen waren, worin die Samenflimmer gebildet werden? Beide gleichen einander oft zum Verwechseln. Auch muss ich bemerken, dass frühzeitig gehemmte Samenzellen, in welchen die Samenflimmerbildung nicht vor sich geht, gleichwohl an Wachsthum zunehmen und also mit der Grösse des Eies auch das ganze Aussehen des Eies beibehalten.

Mit den Quallen stellt man gewöhnlich die *Beroiden* oder Rippenquallen (*Ctenophorae*) und die *Röhrenquallen* (*Siphonophorae*) zusammen und aus Mangel eines besseren Platzes für sie wollen wir sie auch unmittelbar auf die eigentlichen Medusen folgen lassen. Wir wissen nicht recht viel über sie im Allgemeinen, über ihre Fortpflanzungswerkzeuge so gut als gar nichts, und ohne allen Grund aus ihrem inneren Baue wurden sie früher und werden sie noch unter die blos weiblichen Thiere gerechnet. — Bei den *ersteren* erwähnt Mertens nur ungewiss eines Eierstocks und dessen Inhalts, und läugnet ganz eine Spur von einem Samenstocke gefunden zu haben. Will⁵³⁾, welcher neuerlichst *Cyditpe*, *Eucharis* und *Medea* untersucht hat, erklärt sie für Hermaphroditen, und sagt, dass in jedem Thiere unter gewissen Rippen Samenstöcke, unter anderen Eierstöcke liegen; er hat leider! seine Gründe für diese Deutung einer ausführlicheren Arbeit vorbehalten; bis diese erscheint, kann die Wis-

53) Fr. Will. a. Zur Anatomie der Rippenquallen. *Froriep's N. Notiz.* 1843. Oct. Nro. 599. S. 65—67; und

b. Blutgefässsystem von *Alcyonium palmatum*. *Ebendas.* S. 68—69.

senschaft kein weiteres Gewicht auf diese Angaben legen. Ich habe zwar vielfältig *Beroë cucumis* und *Mnemia norvegica* untersucht, aber nicht mit der nöthigen Ruhe und nur mit der Lupe; nur bei einigen wenigen der letztgenannten fand ich deutlich acht innere Werkzeuge, die in der Lage den Rippen entsprachen; der Inhalt in ihnen *allen* war eine weissliche Feuchtigkeit, welche ich für Samen annahm; ich muss nach allen Analogien annehmen, dass bei anderen Individuen sich ähnliche Werkzeuge, alle mit Eiern, finden. Von den *Röhrenquallen* untersuchte Meyen (Nov. Act. Nat. Cur. Tom. XVI. Suppl.) die noch räthselhaften *Diphyiden* (*Diphyes regularis*), hat aber über die Stellung und Natur der Fortpflanzungswerkzeuge nur oberflächliche Vermuthungen. Milne Edwards hat neulich die eben so merkwürdige *Stephanomia contorta* (52. c) untersucht und glaubt Samenflimmer und wirkliche Eier in den zwei verschiedenartigen „appendices“ gefunden zu haben, woraus das ganze Thier gleichsam besteht; aber er stellt zugleich das Reimliche darin dar, dass es ein zusammengesetztes Thier und die verschiedenen „appendices“ einzelne Thiere seien, wenn auch die Wissenschaft für den Augenblick nicht die Frage entscheiden kann, von welcher jedoch der Beweis für den Hermaphroditismus, den man in Milne Edwards Untersuchungen legen könnte, abhängig sein würde. Später noch hat sich Philippi⁵⁴⁾ in Cassel, nach seinen an *Physophora disticha* angestellten Untersuchungen, für die Einfachheit dieser Thiere erklärt; aber es ist auch eine grosse Verschiedenheit zwischen dieser Gattung und *Stephanomia*; in den Beerchen, welche die längeren oder kürzeren Trauben unter der Mittelfläche bilden, vermeint man die Fortpflanzungswerkzeuge zu finden; in den kürzeren enthielten die Beerchen 6—10 kugelförmige Körner, „die wohl offenbar in der Entwicklung begriffene Eier waren, die Beeren aber der längeren Trauben enthielten dagegen nur eine trübe krümliche Flüssigkeit. Ich habe zwar in dieser keine Samenthierchen gefunden“ u. s. w. S. 64, und aus diesen Gründen sind sie Hermaphroditen, meint er*). Was übrigens mehrere von Philippi's Anschauungen über diese Gattungsform betrifft, und namentlich die Vergleichung der Fangarme mit denen der Echinodermen, so will ich bloß hinzufügen, dass ich längere Zeit viele, besonders hübsche und wohlerhaltene Stücke dieser Gattung, wenige Meilen von der Südküste Islands, beobachtet habe, und ich konnte zu keiner anderen Erkenntniss kommen, als dass sie im Grunde eine freischwimmende, oceanische und

54) Dr. Philippi. Über den Bau der Physophoren und eine neue Art derselben, *Physophora disticha*. Müll. Archiv. 1843. S. 58—67. Tab. V.

*) Durch einen schlimmen Irrthum referirt v. Siebold in seinem Jahresberichte (19. S. 75): „Die Geschlechtsorgane sind auf zwei Individuen vertheilt.“ Das Referat ist nach der kurzen Aufnahme in Froriep's N. Notiz. 1842. B. 22. S. 344 und der damit gleichlautenden B. 23. S. 88 gemacht. An beiden Orten steht: „Sie haben beiderlei Geschlechtsorgane.“

deshalb gelatinöse — *Actinia* ist, deren Wassersäcke zu den herrlichen Schwimmglocken umgebildet sind, und deren strahlige Basis die strahlig gestreifte Blase bildet. In dieser Vergleichung wurde ich später durch die Beobachtung besonders der Formen der ganz kleinen *Actinien* sehr bestärkt, wenn sie sich im Wasser bewegen.

Wir kommen nun abermals zu den festsitzenden Formen, indem wir zu den grossen Familien der *Seekorke* und *Steinkorallen* aufsteigen. Bei beiden hat die schärfere Untersuchungsart der neueren Zeit bewiesen, dass die Werkzeuge, die zwischen den Magenplatten liegen und welche früher dafür angesehen worden waren, bloss weibliche Wirksamkeit zu haben, gerade bei verschiedenen Thieren *entweder* wirkliche Samenstöcke *oder* Eierstöcke sind. Mit Rücksicht auf die *Seekorke* und *Edelkorallen* (*Octactinia* Ehrb.), muss ich auf Prof. Erdl's ausserordentlich hübsche und lehrreiche Abbildungen in R. Wagner's *Icones zootomicae* Tab. XXXIV, Fig. I—VII von *Veretillum cynomorium* und dessen inneren Theilen hinweisen. Auf demselben Polypenstocke sondern alle Polypenthier allein Samen oder allein Eier ab, so, dass jedes Geschlecht Colonien für sich bildet. Die Vertheilung des Geschlechts an verschiedene Thiere und an verschiedene Polypenstöcke hatte Erdl auch bei *Alcyonium* beobachtet, aber an Thieren, welche in Spiritus aufbewahrt waren, und diess hat Fr. Will (53. S. 69) später an lebenden Thieren von *Alcyonium palmatum* bestätigt. — In Hinsicht auf die *Stein-* oder *Sternkorallen* (*Polyactinia* Ehrb.), so hat Milne Edwards gerade auf dieselbe Weise die früheren Vorstellungen berichtigt, indem er bei *Dendrophyllia*, einer Gattung, welche neben der mehr bekannten *Caryophyllia* steht, gezeigt hat, dass die Samendrüsen bei dem einen Thiere denselben Platz, wie die Eierstöcke bei dem anderen, einnehmen; übrigens aber tritt die Geschlechtsverschiedenheit äusserlich nicht hervor, und ist jedenfalls bisher nicht aufgefasst worden, und diese äussere Einheit und Gleichheit bei allen Individuen derselben Art ist es ja, welche früher die Naturforscher in so viele Irrthümer über das Geschlecht geführt hat.

Da die *Actinien* oder *Seeanemonen* nur mehr freie Steinkorallenthier sind, die keinen festen Kalk in ihrer Haut und in ihren inneren sternförmig gestellten Magenplatten absetzen, müssten wir nach der Analogie auch das bei *Dendrophyllia* gefundene Verhältniss auf diese überführen; wir haben inzwischen auch besondere Untersuchungen über die *Actinien*, die diess entscheiden. R. Wagner hatte zwar früher geglaubt, in den Wänden der langen, dünnen, darmartigen Bänder, die die Fortpflanzungswerkzeuge ausmachen, sehr grosse, regelmässig gestellte und in eine eigene Blase einschiebbare Samenflimmer selbst bei solchen Individuen gefunden zu haben, welche durch Inhalt von Eiern und Jungen deutlich verriethen, dass sie weiblicher

Natur waren, weshalb sie für Hermaphroditen angesehen werden müssten; aber später hat er diess als unrichtig zurückgenommen⁵⁵⁾; die gesehenen Fäden mit ihren Kapseln scheinen zu derselben Klasse zu gehören, wie die auf der Oberfläche vorkommenden Nesselwerkzeuge und „Epithelialbildungen“ zu sein. Es fanden sich wirklich Samenflimmer innen in den Bändern, aber nur bei gewissen Individuen; bei anderen dagegen nur Eier. Köl liker stellt die wirklichen Samenflimmern bei *Actinia holsatica* (25. S. 44. Fig 13. a. b) dar, und noch ausführlicher klärt Er d l⁵⁶⁾ die Geschlechtsverhältnisse bei den Actinien nach den in Triest beobachteten lebenden Thieren auf. Er bestätigt auch, dass bei ihnen keine äusseren Geschlechtskennzeichen zu finden seien, dass aber inwendig die Geschlechter scharf von einander unterschieden werden durch Samenflimmer und Eier, und durch die Farbe der Fortpflanzungswerkzeuge, die bei den Männchen hellgelb, bei den Weibchen bräunlich sei*). Er bemerkt zugleich, dass Thiere von beiden Geschlechtern zwischen einander auf Steinen, Conchylien u. s. w. vorkommen, aber dass da auch bald nur Männchen, bald nur Weibchen gefunden werden. Auch bei *Cromarty* in Schottland fand ich auf grösseren Klippenpartieen von altem rothen Sandsteine und Gneus nur Männchen mit ihrer weisslichgelben Samenfeuchtigkeit, auf anderen nur Weibchen; oft waren aber auch beide zwischen einander versammelt. Quatrefages⁵⁷⁾ hat neulich das getrennte Geschlecht der Actinien und die wesentliche Verschiedenheit zwischen den Samenflimmern und den Nesselwerkzeugen bestätigt.

Der Weg von den *Seeanemonen* aufwärts zu den *Stachelhäutern*, nemlich zu den grossen Familien der *Seewülste* (*Holothuriae*), *Seesterne* (*Asteriae*) und *Seeigel* (*Echini*), fällt zwar ziemlich jäh, aber wir kommen doch mit Hülfe der zwei verbindenden Gattungen *Edwardsia* und *Synapta* zu ihnen hinauf, welche wir sofort näher erwähnen werden. — Sämmtliche Stachelhäuter waren unter den Hermaphro-

55) R. Wagner. Observations on the Generative System of some of the lower Animals. Sie sind in Nizza 1839, Aug., Sept. angestellt und später an Owen mitgetheilt, der sie in den Annals and Magazine of Natural History 1841. Vol. VI. S. 70—71 hat abdrucken lassen.

56) Erdl. Beiträge zur Anatomie der Actinien. Müll. Arch. 1842. S. 303—306.

*) Es ist ein Schreibfehler, welcher für mehr aufmerksame Leser sich beinahe selbst berichtigt, dass v. Siebold in seinem Jahresberichte (19. S. 77) die Farben umtauscht: „bei den Weibchen sind diese Bandstreifen *hellgelb*, bei den Männchen bräunlich gefärbt.“

57) A. Quatrefages. Of the sexes in Holothuria, Asterias, Actinia and Planaria; Annals and Mag. of Nat. Hist 1844. Sept. S. 227. (Aus den Comptes rendus 15. Jul. 1844).

ditismus eingezogen, weil man die Form der Geschlechtswerkzeuge bei allen Individuen ganz übereinstimmend gefunden hatte, so dass man keine Geschlechtsverschiedenheit bei ihnen vermuthete. In der Regel hatte man zwar nur ein einziges Geschlechtswerkzeug gefunden, bestehend aus mehr oder weniger langen runden Röhren oder Blindsäcken, welche sich in einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang sammeln, und diesem wurde, gleichwie bei allen Strahlthieren, eine weibliche Wirksamkeit beigelegt, jedoch von einigen auch angenommen, dass es nöthigenfalls auch beide entgegengesetzten Wirksamkeiten ausüben könne; aber später wurde ein kleines Nebenwerkzeug, das in den Ausführungsgang desselben einmündet, von Anderen (Delle Chiaje) nachgewiesen und für den Samenstock angenommen, und auf diese Art hatte man Werkzeuge für beide Geschlechtsrichtungen. Aus solchen Gründen wurden die Stachelhäuter zugleich mit den Gliederwürmern und mehreren anderen Thieren noch im Jahre 1838 als „durchgängig hermaphroditisch,“ „wie die anatomischen Untersuchungen gelehrt haben“ (9. S. 619), dargestellt, aber schon 1839 lernten wir zwischen Untersuchungen der Anatomen und Annahmen der Anatomen in dieser Hinsicht zu unterscheiden. R. Wagner und Valentin bewiesen, dass der vermeintliche Samenstock bei *Holothuria tubulosa* niemals Samen enthielte, aber dass dagegen das eigentliche Fortpflanzungswerkzeug *entweder* Samen *oder* Eier mit allen wesentlichen Theilen der Eier, Keimblase und Keimfleck, absonderte, und dass dieser Inhalt sofort durch seine weissliche oder rosenrothe Farbe die Natur des Geschlechts in den verschiedenen Individuen verriethe. Die zwei folgenden Jahre wurde diese Beobachtung bei allen untersuchten Formen bestätigt; von Rathke bei *Ophiura lacertosa*, *aculeata* und *nigra*, und nach weniger vollständigen Beobachtungen auch bei *Asterias rubens*, *Echinus saxatilis* und *Spatangus flavescens*; von Valentin und Miescher im Verein bei der Gattung *Spatangus* (Repert. 1840. S. 301); von Peters 1840 bei *Echinus purpureus* und *E. melo*, von welchen letzteren unter 98 Individuen 43 Männchen und 55 Weibchen gefunden wurden. Beinahe gleichzeitig hiermit wurde das getrennte Geschlecht der Seeigel ausserhalb Deutschland von Milne Edwards und Lallemant beobachtet, die zugleich besser als ihre Vorgänger die Form der Samenflimmer untersuchten. -- Dieselbe Ausbeute gewann natürlicherweise Kölliker (25. S. 37) aus seinen an *Asterias rubens*, *violacea*, *papposa*, *Echinus saxatilis* und *esculentus* angestellten Untersuchungen, und würde die gewonnene Ausbeute sicherer durch Aufstellung mehrerer Stimmen, könnte auch ich anführen, dass ich bei den von Kölliker genannten Arten, mit Ausnahme von *A. papposa*, aber mit Hinzufügung von mehreren *Ophiura*-Arten, beständig die Samenfeuchtigkeit und die Eier auf verschiedene Thiere vertheilt fand, und darüber hat ebenfalls Quatrefages sein Zeugnis neulich abgegeben (57). Dass man bei Untersuchungen dieser Art durch Öffnung vieler Thiere nicht ermüdet werden muss, davon sieht man wieder ein Beispiel bei Kölliker,

da die zuerst untersuchten 49 Thiere von *A. rubens* alle Weibchen waren, aber das 50^{te} endlich ein Männchen.

Gerade auf dieselbe Weise wie bei diesen drei Familien der eigentlichen Stachelhäuter lösen sich die Behauptungen über den Hermaphroditismus bei den abweichenden, sogenannten fusslosen Formen auf, die nun von Mehreren zu den Gliederwürmern gerechnet werden (ob mit vollem Rechte, kann ich nicht entscheiden). Dieselben Werkzeuge, welche bei dem einen Thier Samen hervorbringen, bringen bei dem andern Eier hervor, so wie Krohn es bezeugt über *Sternaspis*⁵⁸⁾ und Quatrefages über *Thalassema*. Zwar nehmen Edw. Forbes und John Goodsir⁵⁹⁾ beide Geschlechter vereinigt bei *Echiurus* und *Thalassema* an; aber sicher ist es, dass, was sie als Eier abzeichnen, keineswegs Eier sind, und es ist also kein Grund dazu da, die Werkzeuge für Eierstöcke anzunehmen, welche sie dafür ansehen; die kleinen kugelförmigen Körper, die in den vermeintlichen Samenstöcken wimmeln, sind dagegen gewiss Samen, deren Flimmerfäden sie übersehen haben; in denselben Werkzeugen müssen deshalb bei anderen Individuen die Eier gefunden werden, und dieses bekräftigt Quatrefages auch bei *Thalassema* selbst (26).

Beim Zurückwerfen eines Blicks über alle Strahlthierformen wird man leicht sehen, wie vollkommen berechtigt ich war zu äussern, dass die Wissenschaft auf ihrem gegenwärtigen Standpunkte dafür angesehen werden müsste, alle Annahmen des Hermaphroditismus bei dieser grossen Thierklasse zurückgerufen zu haben, und wir haben zugleich hier und bei so vielen Thierformen Zeugnis über die scheinbare äussere Gleichheit ausgesprochen, die beide Geschlechter mit einander haben können, sogar bis zur Form der Geschlechtswerkzeuge selbst, ohne dass deshalb der Gegensatz zwischen den Geschlechtern im Geringsten geschwächt würde oder wegfiel. Man sollte deshalb annehmen, dass gar kein einziger Naturforscher oder Anatom sich länger auf solche Gründe, wie die Gleichheit der Geschlechtswerkzeuge und ähnliche unzureichende und nichtsbeweisende Verhältnisse, stützen und dadurch ferner Störungen in die Wissenschaft einführen würde. Diess gilt z. B. von Quatrefages, welcher aus seinen ausgedehnten und mit vielen schönen Abbildungen begleiteten Beobachtungen über *Synapta*⁶⁰⁾ und *Edwardsia*⁶¹⁾, ganz unberechtigte Schlüsse über das

58) Dr. A. Krohn. Über den *Sternaspis thalassemoides* Otto. Müll. Arch. 1842. S. 426—432.

59) Edw. Forbes u. John Goodsir. Zur Naturgeschichte und Anatomie von *Thalassema* und *Echiurus*. Forrieps N. Notiz. 1841. B. XVIII. Nr. 392. S. 273—280. Ich kenne nur diese Übersetzung.

60) A. Quatrefages. Memoire sur la Synapte de Duvernoy (*Synapta Duvernaea*. A. d. Q.) lu a l'Académie des scienc. le 22. Nov. 1841, aufg. in die Ann. d. scienc. nat. 1842. Jan. Febr. S. 19—93; mit vortrefflichen Figuren begleitet.

61) A. Quatrefages. Sur les Edwardsies (*Edwardsia* Nob.), nouveau genre de la famille des Actinies. Ann. des scienc. nat. 1842. Juli, Aug. S. 65—110; mit hübschen Figuren.

Geschlechtsverhältniss dieser Gattungen gezogen hat und sie für Hermaphroditen erklärt, ungeachtet er selbst das getrennte Geschlecht bei den Actinien und Holothuriern bestätigt hat, welche Familien gerade durch diese zwei Geschlechter mit einander verbunden werden. Seine Angaben sind unangetastet durch die jährlichen Berichte über den Fortschritt der Wissenschaft gegangen, und deshalb sind wir so viel mehr genöthigt, etwas bei ihnen zu verweilen. Inzwischen sind die bei beiden Geschlechtern nachgewiesenen Geschlechtswerkzeuge nach demselben Plane und Entwürfe gebaut, und der Verfasser hat sie bei dem Beobachteten auf dieselbe Art gedeutet, so dass also die Wissenschaft *entweder* die gewonnenen Schlüsse als gültig *für sie beide* annehmen, *oder* sie *für sie beide* verwerfen muss, und es wird also genügen, seine Beobachtungen und Schlüsse bei einer von ihnen zu verfolgen. Wir wollen die Gattung Synapta vorziehen, als diejenige, worüber er das Gesehene und Geschlossene am deutlichsten ausgesprochen hat. Der „allercompleteste Hermaphroditismus,“ der sich für ihn bei diesem Thiere gezeigt hat, drückt sich nicht darin aus, dass bei demselben Thiere zwei verschiedene Werkzeuge für die zwei verschiedenen Geschlechtsthätigkeiten sind, sondern nur — eines, und dieses besteht aus langen cylindrischen Röhren, die frei im Innern des Thieres schwimmen, und ist also, wie bei den Stachelhäutern im Allgemeinen und zum Theil bei den Seeanemonen. Die Wände der Röhren bestehen aus 3 Lagen, und die innerste von diesen ist mit kleinen kuppelförmigen, drüsenartigen Hervorragungen (Mamillen) bekleidet; in diesen fand er bei einigen Thieren Samen, und betrachtet sie deshalb als Samendrüsen oder Samenstöcke. Der von den Drüsen umgebene, innere Raum war mit einer durchsichtigen, aber etwas breiartigen, weichen Masse angefüllt, in welcher er mitunter Eier, mit Dotter und Keimblase, fand, und deshalb sah er diesen inneren Raum (die Höhlung der Röhre!) als Eierstock an. Bei denjenigen Individuen, deren Eier zahlreich geworden waren und also die Wände der Röhre ausdehnten, war es ihm nicht möglich, eine Spur von Samenflimmern zu finden, indem die Samendrüsen verschwunden waren, wie er vermuthet durch — Atrophie, weil die Eier sich Befruchtung von den Wänden erzwungen hatten! Aber Quatrefages versäumt hier zu beweisen oder bloß vor uns zu bezeugen, dass jemals Same in solchen Thieren gewesen ist, und gleichsam um uns davon zu überzeugen, dass diess kaum der Fall gewesen ist, und dass er kaum wirkliche Eier bei den männlichen Individuen gefunden hat, sagt er, dass in denjenigen Thieren, bei welchen der Same ganz entwickelt und recht lebendig ist, die Eier zwar „nicht immer“ mangelten, aber sie wären da ohne Keimblase, weshalb er sie für befruchtete ansah. Keiner kann hier darüber zweifeln, dass diese vermeintlichen, keimflecklosen Eier Entwicklungszellen des Samens waren, und schwerlich wird man aus allen Beobachtungen Quatrefages's über den Bau und Inhalt der Geschlechtswerkzeuge Anderes erhalten, als was gerade über die der Seeanemonen und Stachelhäuter bekannt ist,

deren getrenntes Geschlecht ausser jeden Zweifel gesetzt und von Quatrefages (57) selbst bestätigt ist. Es ist in Wahrheit auch mehr als gewöhnlich naiv, in dem bei diesen Thieren gefundenen Verhalten für die Wissenschaft „l'exemple de l'hermaphroditisme, le plus complet peut-être, qui ait encore été signalé,“ oder „un cas d'hermaphroditisme aussi complet que possible“ darstellen, und diese Darstellung damit begründen zu wollen, dass hier wirklich zwei Werkzeuge seien, wovon das Eine die Wände um das Andere bildet, welches eine Höhle ist, „car des deux organs, étant ici parfaitement distincts, l'un d'eux constitue réellement les parois enveloppantes de l'autre.“ Man wird hierbei unwillkürlich an die vor einem Jahrzehende noch nicht ausgestorbene Anschauung über Abnahme des Geschlechtsgegensatzes erinnert, indem er zuletzt weder in verschiedenen Thieren, noch in verschiedenen Werkzeugen innerhalb desselben Thieres, sondern nur in der Verschiedenheit zwischen Hart und Weich innerhalb desselben Werkzeuges sich äussern sollte, so dass dessen Inhalt (die Eier) schon durch einen blossen Druck von den Wänden befruchtet werden könnten, oder vielleicht einfacher: durch Auswerfen des Inhalts gegen andere harte Körper. — Was die andere Merkwürdigkeit in Quatrefages's Darstellung betrifft, nemlich die Bildung der Eier ohne ein eigentlich absonderndes Werkzeug, so sind da wohl viele, Beides, Naturforscher und Physiologen, — und von diesen stehen Manche hoch über Quatrefages, wie Andere unter ihm stehen — die sich ähnliche Ausdrücke erlauben, und von Samen und Eiern erzählen, die nicht blos frei in der Körperhöhle liegen, sondern in ihr gebildet werden, bei zahlreichen Thiergattungen; demungeachtet wird diese Darstellungsart keineswegs dadurch gesichert, dass man aus einer theilweisen Lähmung nicht die gedankenrichtige Ordnung in den Fortpflanzungsthätigkeiten gefordert hat, welche in allen anderen Thätigkeiten des Lebens gefordert wird, und wenn z. B. Einer behauptet hätte, dass die Galle sich frei im Magen oder der Speichel frei im Munde bildete, so würden dieselben Naturforscher und Physiologen die Stimme dagegen erheben, und mit Recht.

So können wir nun zu der letzten Reihe übergehen, die wir zu durchmustern haben, die mit den Muscheln und Schnecken schliesst, und wir beginnen also mit den Formen in ihr, welche sich später zu den Muscheln erheben.

5.

Die höheren Weichthiere.

Die Moosthiere, die Seescheiden und die Salpen. —

Die Muscheln. — Die Schnecken.

So befremdend es auch im ersten Augenblicke scheinen kann, die Muschel in den einzelnen polypenförmigen Thieren wiederfinden zu wollen, welche die Moos-

korallen zusammensetzen, so kann man doch nicht läugnen, dass es gleichsam in einer ununterbrochenen Linie von diesen durch die Kolonieseescheiden hinauf zu den freien und einzelnen Seescheiden und den Salpen geht, welche man zu allen Zeiten als eine niedrigere Entwicklungsstufe der Muschelnatur betrachtet hat, und deshalb wollen wir sie hier in der eben genannten Ordnung vor uns nehmen.

Über die in unseren süßen Gewässern lebenden Formen von *Moosthieren*, z. B. den *Federbuschpolyp* (*Alcyonella*) wissen wir nunmehr, in Folge der von Van Beneden (1839) angestellten Untersuchungen, dass die Geschlechter getrennt sind. Die Form und Lage des Samenstocks ist dieselbe bei dem Männchen, wie die des Eierstocks bei dem Weibchen. Männchen und Weibchen sollen auf demselben Polypenstocke vorkommen, aber die ersten weniger zahlreich sein. Über die zahlreichen Formen des salzigen Meeres hat man dieselbe Erkenntniss erhalten, insoweit sie in dieser Richtung untersucht worden sind, und der Hermaphroditismus der ununtersuchten Formen stützt sich nur auf die allgemeine Annahme, dass die Polypenthiere, als sehr niedrigere Thiere, Hermaphroditen seien. Bei einigen Individuen von *Tendra zostericola* fand v. Nordmann nur Eier, bei anderen nur lebhaft sich bewegende Samenflimmer (Ann. des sc. nat. 1839. Tome XI. pag. 185). Ebenso beobachtete Kölliker (25. S. 46) Eier mit deutlicher Keimblase bei gewissen Individuen von *Flustra carnosus* und sah niemals Spuren von Samen bei solchen, wogegen lebhaft sich bewegende Samenflimmer innerhalb anderer Individuen gefunden wurden, die nicht eine Spur von Eiern hatten. Die weissen kleinen Säcke, die *Alcyonidium gelatinosum* das getüpfelte Aussehen geben, enthielten bei Kölliker's Exemplaren nur Samen, während die Farre's allein Eier enthielten (Philosoph. Transact. 1837. Part II. p. 410), und es scheint also, dass die Geschlechter sogar auf verschiedene Polypenstöcke vertheilt sein müssen, welches ja mit allen den Quallenpolypen der Fall war; die einzelnen Eier, die Kölliker aussen auf seinem Polypen fand, können leicht durch Wasserströmung oder auf andere Art darauf hingeführt gewesen sein. Mehr Gattungen weiss ich nicht, dass zureichend untersucht wären; die runden, braunen und weissen Kugeln, welche Farre bei *Bowerbankia densa* beobachtete, sind sicher nur mehr oder minder ausgebildete Eier (vgl. Kölliker 25. S. 47). — Über die Vertheilung des Geschlechts an verschiedene Individuen kann bei den Moosthieren also kein Zweifel sein; aber die Geschlechter scheinen nach den bisher gemachten Beobachtungen nicht Kolonien, Polypenstämme für sich, zu bilden, welches eine wesentliche Verschiedenheit zwischen diesen Polypen und den Quallenpolypen bleibt; jedoch lässt die allein stehende Beobachtung über *Alcyonidium* vermuthen, dass jeder Polypenstock allein von einem Geschlecht gebildet war. Übrigens muss man in dieser Hinsicht wohl erinnern, dass auf die Polypenstöcke der Moosthiere sich häufig neue Kolonien setzen,

welche die älteren gleichsam mit einem Schorfe mehr oder minder decken, und dass man also leicht für einen einzelnen Polypenstock halten kann, was diess nicht ist.

Ursprünglich war den Seescheiden (*Ascidiae*), sowohl den einfachen, als den sogenannten zusammengesetzten oder *Kolonieseescheiden*, im Allgemeinen nur ein einziges Geschlechtswerkzeug beigelegt, natürlicherweise das weibliche; aber nachdem mehrere Naturforscher an der Seite dieses Eierstockes ein anderes kleineres, theils mit ihm in Form übereinstimmendes Werkzeug nachgewiesen hatten, wurde dieses, nach der Sitte der Zeit, als ein männliches Geschlechtswerkzeug erklärt, womit die Seescheiden also von bloß weiblichen Wesen zu wirklichen Hermaphroditen erhoben wurden. Aber weil delle Chiaje eine Drüse gefunden, und ihr den Namen eines Samenstockes beigelegt hat, kann man allerdings nicht mit Dr. Krohn⁶²⁾ behaupten, dass er das Verdienst habe: „somit den Hermaphroditismus der Ascidien *evident* nachgewiesen zu haben;“ dazu gehört, was wir in dem Vorhergehenden so oft im Namen der Wissenschaft gefordert haben, Samen und Eier in diesen verschiedenen Werkzeugen nachzuweisen, und demnächst zu beweisen, dass jeder von diesen Stoffen gerade ein Erzeugniss seines Werkzeugs ist. Wenn selbst die erste dieser Forderungen durch Milne Edwards's⁶³⁾ Beobachtung über manche Kolonieseescheiden und durch Krohn's über die Gattung *Phallusia* vollkommen erfüllt scheint, da beide Samen und Eier bei demselben Thiere angeben, so mangelt doch noch die letztere und wesentlichste Bedingung, dass dasselbe Thier *selbst* in seinen zwei vermeintlichen Geschlechtswerkzeugen seinen Samen und seine Eier ausgebildet hat. Deshalb mangelt auch alle eigentliche Bekräftigung dieses Verhältnisses in v. Siebold's Äusserung (im Jahresberichte in Müll. Arch. 1841 S. CXIII), dass er die einfachen Ascidien *Cynthia* und *Phallusia* untersucht habe und „dieselben eben so deutlich hermaphroditisch gefunden hätte, wie es Edwards von den zusammengesetzten Ascidien angegeben;“ denn desshalb können sie demungeachtet, meine ich, getrenntes Geschlecht haben; und ein gewichtiger Grund, dass der Same eher in Übereinstimmung mit dem Verhalten bei vielen anderen Thieren, bei den Individuen, die zugleich Eier haben, eingebracht angenommen werden muss, ist die bestimmte Beobachtung von R. Wagner, dass er *bei Individuen von mehreren Arten* wohl entwickelte und unverkennbare Eier fand, ohne eine Spur von Samen zu finden: „The ascidiae also appears to be of disjoined sex, I found however in several species merely ova, but ova, that presen-

62) Dr. A. Krohn. Über die männlichen Zeugungsorgane der Ascidien und Salpen. *Forriep's N. Notiz.* 1841. Nr. 356. Bd. XVII. S. 49.

63) Milne Edwards. *Observations sur les Ascidies composées des côtes de la manche* 1841. pl. 8. — Mehrere der anatomischen Figuren finden sich auch in Cuvier's *Règne animal*, dit. illustrée, Mollusques.

ted the germinal vesicle and germinal spot“ (55. S. 70). Auch ist eine Selbstbefruchtung in Folge der Lage der Werkzeuge äusserst schwierig, wenn nicht unmöglich, und ich kann nicht einsehen, wie Krohn diese Cuvier'sche Anschauung hat annehmbar finden können, während die Lage der Werkzeuge gerade die Befruchtung durch ein anderes Thier möglich und natürlich macht; in ihrem festsitzenden Zustande kann man doch wohl weder einen sprechenden Vorwand für eine Selbstbefruchtung, noch für einen Hermaphroditismus finden wollen, da wir schon viele der an einen Ort gebundenen Thiere den älteren Anschuldigungen der Anatomen über solches Verhalten trotzen gesehen haben.

Über die *Salpen* habe ich schon früher darzuthun gesucht, dass alle die uns bekannten Verhältnisse bei diesen Thieren nicht auf eine natürliche Art verstanden werden können, ohne aufammende Generationen anzunehmen; aber welche von den Generationen da die vollkommeneren sind, vermag ich nicht zu entscheiden, weil die Geschlechtsstoffe bei ihnen noch nicht nachgewiesen sind; jedoch halte ich es auf Grund von Eschrichts ausgedehnten Untersuchungen für wahrscheinlich, dass die einzelnen Ammen waren. — „Trotz eifrigen Nachsuchens“ glückte es Krohn nicht, die geringste Spur von Eierstock oder Eiern bei den zwei gemeinsten Arten des Mittelmeers, *Salpa maxima* und *S. democratica*, nachzuweisen; dagegen fand er bei der ersteren einen unzweifelhaften Samenstock mit Samenflimmern mitten in der Eingeweidekugel liegend. Diese Beobachtung von wirklich männlichen Salpen habe ich in diesem Sommer Gelegenheit gehabt zu bekräftigen, da ich zwei Mal durch grosse Salpenhaufen gesegelt bin, die vorzugsweise aus einer einzigen Art gebildet waren, welche an beiden Enden sehr verlängert war und also besonders sehr der nahe bei *Salpa maxima* stehenden *S. clostra* M. Edw. (Règne animal. édit. illustr. Tab. 121) glich. Ungeachtet ich über Hunderte in meinem Gefässe zu näherer Untersuchung hatte, und den grössten Theil von ihnen unter der Lupe und dem Mikroskope untersucht habe, sah ich nicht das geringste Anzeichen von einer Fötuskette oder einem Eierstocke bei ihnen, wogegen die Eingeweidekugel von einer ziemlich stark verzweigten Drüse von weisser Farbe umgeben war, welche Drüse beinahe die anderen Eingeweide ganz deckte und durch ihre Farbe schon ihre Natur als Samendrüse verrieth. Der Inhalt zeigte sich auch unter dem Mikroskop bloß aus lebhaften Samenflimmern und Samenzellen bestehend, und ich konnte also keinen Augenblick daran zweifeln, dass alle diese Hunderte von Thieren dieser Form und Farbe Männchen seien. Da nun Krohn und ich die Männchen *einzel*n trafen, so muss ich auch annehmen, dass die Weibchen unter den *einzel*nen zu finden sind, und damit stimmt es gut überein, dass die Fötusketten (oder Eierschnüre, wie da Costa, wie es scheint, sie lieber genannt will) bisher nur bei einzelnen Formen gefunden sind, und demnächst, dass bei allen zusammengeketteten Spuren von neuen Fötus gleich von der Geburt ab zu sein scheinen,

und hienach würden die zusammengeketteten wohl also als die aufammenden zu betrachten sein. In den Salpenhaufen fand ich unter der vorgenannten Art 5—6 kleinere, ganz prismatische Salpen, die von einem weit lebhafteren Temperament waren und schwarzbraune Augen hatten. Diese hatten alle Fötusketten in sich. Bei Untersuchung der Röhre, woran die Fötus sitzen, zeigte sich da in ein Paar Stücken ein sehr kleiner Zwischenraum, woran kein Fötus war, aber der Platz, worauf jeder einzelne Fötus hätte sitzen sollen, gleichwie auch die Lage von allen den Bandsträngen, welche die fehlenden Fötus hätten zusammenketten sollen, war durch inwendige, dunkle und, wie es schien, hohle Streifen angedeutet. Ich kann deshalb nicht daran zweifeln, dass die Art der Zusammenkettung von dem Bau der Röhre ganz abhängig ist, und die Röhre ist vielleicht nicht ein eigentliches Fortpflanzungswerkzeug. Wir können nicht sicher dafür sein, dass die Zukunft eben so sehr über unsere Deutung dieser Röhre als ein Fortpflanzungsorgan lächeln wird, als die Naturforscher unserer Zeit lächeln über Költreuter und Mehrere, die die Kiemen bei unseren Süßwassermuscheln für Eierstöcke ansahen, weil die Eier in sie eingingen und darin ausgebrütet wurden. Die gestreifte Röhre der Salpen gleicht wirklich auch sehr einer Salpenkieme. — Die merkwürdigen Bandstränge, die auf eine für jede Art bestimmte Weise die Fötus gegenseitig an einander binden, sind sicher die verlängerten Zapfen oder gleichsam mit Saugplatten versehenen Stränge, welche zuerst Sars, später aber und besser Milne Edwards in dem frühesten Fötuszustand bei den Kolonieseescheiden beobachtet hat, z. B. bei *Botryllus*, welche aber hier vor der Geburt des Fötus verschwinden, weil dieser bestimmt ist, einzeln zu leben. Da diese Fötus bei den genannten Thieren immer in wirklichen Eiern entwickelt werden, so muss man annehmen, dass es auch wirkliche Eier sind, die bei den Salpen in der Zusammenkettungsrohre niedergleiten, und dass dieses Resultat nicht aus Eschricht's genauen Untersuchungen über „die Keimröhre“ hervorgeht, kann leicht begriffen werden, wenn man sich erinnert, dass die von ihm untersuchten Thiere lange in Spiritus aufbewahrt gewesen sind. Leider! hatte ich nicht meine sehr wenigen und kleinen Salpenweibchen mit Rücksicht auf die Lage des eigentlichen Eierstocks untersucht, ehe sie in Spiritus geworfen waren, da ich beständig hoffte, mehrere und grössere Formen zu fangen; aber aus mehreren Figuren von Milne Edwards in Cuvier's Règne animal, édit. illustr., Mollusques, kann man sehen, dass der Eierstock ungefähr denselben Platz hat, wie der Samenstock bei den Männchen*).

*) Ich darf nicht übergehen, dass es mir mehrere Male vorkam, als wenn da etwas wäre, das an den vorbeisegelnden Salpen gleichsam anhing oder dass gleichsam eine grössere und eine kleinere zusammengekoppelt wären; als der Inhalt des Ketschers in das Glas ausgestülpt wurde, waren auch wirklich zwei Mal eine verlängerte Salpe und eine prismatische Salpe mit

Die Selbstbefruchtung der *Muscheln* wurde lange für unzweifelhaft angesehen und Cuvier's Ausspruch über sie „tous ces animaux se fécondent eux mêmes“ (5. S. 116) ist bekannt genug. Zwar haben schon Leeuwenhoek, und vielleicht Mehrere, aus sehr annehmbaren Gründen vermuthet, dass unsere Süßwassermuscheln ein getrenntes Geschlecht haben, allein es war in Vergessenheit gerathen und Prevost von Genf brachte diese Behauptung erst 1825 wieder vor, indem er sie mit Nachweisung von wirklichen Samenflimmern in einer weisslichen Feuchtigkeit unterstützte, die im Körper bei gewissen Individuen der Malermuschel (*Unio pictorum*) gefunden wurde, während in Anderen nur Eier oder ausgebrütete Junge enthalten waren. Obschon dieses Verhältniss 1834 von Kirtland für die amerikanischen Unionen auch hervorge stellt, und 1835 allgemein für die europäischen Süßwassermuscheln bekräftigt wurde, war es doch erst v. Siebold's Aufsatz „Über die Sexualität der Muschelthiere“ (Müll. Archiv 1837), welcher diesen Beobachtungen die rechte Bedeutung gab. Er zeigte nämlich darin, dass das getrennte Geschlecht nicht blos den Süßwassermuscheln und deren nächsten Verwandten aus der Ostsee, *Mytilus* und *Tichogonia*, zukömmt, sondern ebenfalls allen den von ihm untersuchten Gattungen aus dem salzigen Wasser, aus der Gruppe der Herzmuscheln: *Cardium* und *Telina*, und aus der Gruppe der Miessmuscheln: *Mya* selbst. In Folge der grossen Übereinstimmung in dem inneren Bau der Muscheln musste man also nothwendig annehmen, dass sie alle getrennten Geschlechts seien, und so wurde auch das Verhalten bei *Pholas* von Joh. Müller und später von Kölliker (25. S. 37), und bei der Gattung *Venus* von Milne Edwards gezeigt, der auch das Verhalten bei *Cardium* bekräftigte (52. b). Mit Ausnahme von *Tichogonia* und *Pholas* habe ich selbst Gelegenheit gehabt, mich über das ganz Unzweifelhafte darin zu überzeugen, dass bei allen den genannten Gattungen, und ausserdem bei *Mactra* und *Anomia*, der Samen allein von gewissen Thieren und die Eier allein von anderen erzeugt werden. Da die Gattung *Anomia* ganz feststehend ist, und da jedes Individuum von der Gattung *Pholas* eine Höhle für sich bewohnt, woraus es nicht herausgehen kann, sind Beide sprechende Zeugen darüber, dass die Befruchtung muss vor sich gehen können, ohne dass die Individuen in Berührung mit einander zu kommen brauchen.

einer von den flachen Seiten zusammenhängend, aber sie trennten sich sogleich. Eine Täuschung findet von dem Verdecke eines Kriegsschiffes leicht Statt, wo man mindestens 8—10 Ellen über der Wasseroberfläche ist, und solche gelatinöse Thiere können ausserdem leicht zusammengedrückt werden, während sie 8—10 Ellen emporgehoben werden, und es ist deshalb wohl gewagt, diese kleine prismatische Form für Weibchen zu der langen anzunehmen, so viel mehr, als die Salpenweibchen, die man kennt, ziemlich dieselbe Form haben, wie diese von mir zwischen den Shetlandsinseln und Färöern in unglaublicher Menge beobachteten Salpenmännchen.

In Folge der geäusserten Gleichheit des inneren Baues bei den Muscheln, und zufolge der oben gegebenen Reihe der getrenntgeschlechtigen Gattungen, die alle Hauptformen der Muscheln vorstellen, muss es bedenklich erscheinen, irgend eine Muschel dem Hermaphroditismus beizulegen. Demungeachtet sind da ein Paar einzelne Gattungen, bei welchen in den Augen der Naturforscher noch ein Argwohn haftet, und diess um so mehr, als die Behauptungen über ihren Hermaphroditismus nicht zu den älteren gehören, die ohne irgend eine Rücksicht auf die gegenwärtigen Forderungen der Wissenschaft aufgestellt wurden, sondern im Gegentheil von den Männern selbst aufgestellt sind, deren Beobachtungen alle anderen Muscheln von dem angedichteten unnatürlichen Verhältnisse retteten. In aller Kürze wollen wir deshalb die Gründe sehen, weshalb R. Wagner und v. Siebold noch bis jetzt die Bohnenmuscheln, *Cyclas* (und *Pisidium*), für hermaphroditische ansehen, und weshalb dasselbe nach Milne Edwards's Meinung mit *Pecten* der Fall ist.

Es ist bekannt, dass die Gattung *Cyclas* lebendige Junge gebiert, und sie häufig sogar bis sie sehr gross werden, behält; Alle, die sie bisher untersucht haben, scheinen nur solche Individuen gehabt zu haben, die grössere oder kleinere Junge hatten und also Weibchen waren; ich habe eine grosse Menge von allen unseren inländischen Arten geöffnet, und mir ist es eben so ergangen; sie hatten alle Eier oder Junge in den in den Kiemenraum niederhängenden Säcken, wenn man einige wenige ausnimmt, deren innere Werkzeuge von einer Menge Cercarien und Ammen, die oft in ihnen schmarotzten, ganz zerstört waren, von welchen deshalb kein Schluss über das Geschlecht gezogen werden kann. Bei den Vielen, die ich einer anatomischen Untersuchung unterwarf, habe ich das v. Siebold (16. c. S. 388) angegebene „isolirte Hodenpaar“ leicht wieder gefunden, dessen weisse Farbe von dem darin enthaltenen Samen herrührt und dessen Anwesenheit nach v. Siebold's Meinung gerade die Cycladen von den anderen Muscheln trennt, und sie zu Hermaphroditen macht. Aber ich kann nach meinen Untersuchungen diese Werkzeuge nicht für Samenstöcke annehmen, da sie gewiss keinen Samen absondern, denn es werden nur höchstens einzelne Samenzellen in ihnen gefunden; ich nehme sie nur für *Samenbehälter* an, und meine, dass das Verhältniss hier wie bei den Gallwespen (siehe S. 30) ist, und dass der Same also von anderen männlichen Thieren entgegen genommen ist. Ausser auf das Natürliche in dieser Erklärang stütze ich mich auf meine Beobachtungen über die nahestehende Gattung *Pisidium*. Als Pfeiffer diese Gattung aufstellte, war es ihm noch nicht geglückt, lebendige Junge in ihnen zu finden, weshalb man gar nicht geneigt war, sie für lebendiggebärende anzunehmen. Held dagegen beobachtete das Entgegengesetzte: „freilich konnte ich zu manchen Zeiten ebenso wie Pfeiffer viele Hunderte dieser Müschelchen öffnen, ohne Eierstock oder Brut zu entdecken. Nach öfters wiederholten Versuchen aber traf ich doch einige Male in *Pisidium obli-*

quum zu Ende Septembers und in *Pisidium fontinale* um die Mitte Mai's 5—6 ansehnliche Embryonen u. s. w.“ (75. S. 1000). Mir ist es umgekehrt ergangen; ich habe Stieg [20 Stück] für Stieg von *Pisidium obliquum* in beinahe allen Jahreszeiten untersucht, und habe Junge in ihnen *allen* gefunden, obgleich in sehr verschiedener Entwicklung, aber zugleich fand ich die erwähnten „Hoden“ in grösster Menge mit Samen angefüllt. Denselben Ausfall gaben mir in langer Zeit meine Untersuchungen von *P. fontinale*. Die ganze Menge, die ich ein Jahr hindurch von *Pisidium obtusale* öffnete, zeigte mir dagegen niemals Junge oder Eier, wie genau sie auch unter dem Mikroskope untersucht wurden, sondern sie enthielten in den zwei sogenannten „Hoden“ eine ausserordentliche Menge Samen und eine Masse von Samen und Entwicklungszellen zum Samen gerade in denselben Drüsen, die ich bei den anderen Arten für Eierstöcke angesehen hatte. Deshalb war ich eine Zeitlang sehr geneigt anzunehmen, dass diese Art das Männchen zu einer von den anderen (*Pisidium obliquum*) wäre. Aber am Schlusse vorigen Sommers (1843) traf ich doch einige Einzelne, welche Junge hatten und dieselben übrigen Verhältnisse, wie die anderen Arten, und da Nilsson auch angiebt, Junge bei ihnen ebensowohl, als bei *P. obliquum* gefunden zu haben, und ich selbst später zugleich bei einzelnen Individuen von *P. fontinale* mit reifem Samen gefüllte Samenblasen und den Platz des Eierstocks von der samen-erzeugenden Drüse eingenommen gefunden habe, trage ich gar kein Bedenken zu erklären, dass der Same der *Cycladen*, welcher beweisslich nicht in ihrem „Hoden“ (oder Samenbehälter) gebildet wird, von ähnlichen Männchen herrührt, auf welche der Zufall bisher die Naturforscher ihre Aufmerksamkeit nicht hat richten lassen.

So wahr Eier und Samen auch in demselben Thiere unter Individuen der Gattung *Pecten* vorkommen, und diess kann ich nach Lovén's mir gemachter mündlicher Mittheilung nicht bezweifeln, so kann diess Vorkommen gar nicht natürlich auf eine andere Art, als die oben genannte, erklärt werden. Milne Edwards hat seine Angabe über die Anwesenheit beider Geschlechtswerkzeuge mit einer Figur (52. d. Tab. X. Fig. 1) begleitet, aber weder aus dieser, noch aus der Beschreibung kann man ersehen, ob er Samen im Samenstocke, oder Eier in dem, was er für den Eierstock ansieht, gefunden hat, weshalb alle Ausdeutung unbegründet ist; wollte aber Jemand sich auf die Unbedingtheit stützen, womit M. Edwards sich hier über den Hermaphroditismus dieser Thiere ausspricht, muss es nicht vergessen werden, dass es gerade diese Beobachtungen sind von welchen er sagt: „elles sont si imparfaites, que je désirais pouvoir les compléter avant de les offrir au Public“ (52. d. S. 321). Die gegen den Hermaphroditismus von *Pecten* angeführten Gründe können auch gegen Dr. Krohn's Angaben der Werkzeuge für beide Geschlechtsthätigkeiten bei *Clavagella* (Froriep's N. Notiz. 1841. B. 17. S. 52) gelten. Aber ganz unwissenschaftlich sind Neuwyler's Angaben von dem Geschlechtsverhältnisse der Unionen und Ano-

donten, und die Universität Zürich wird nur höchst geringen Beifall dafür erndten, dass sie ihren Preis für solch oberflächliches Gewäsche ertheilt hat, wie das, dass der Same in einer dunkelbraunen Niere und Respirationsdrüse entwickelt werde⁶⁴). Wenn es für die Universität „wäre wohl schwer zu erklären, warum die niederen Muscheln getrennten Geschlechts und die höher entwickelten Schnecken wieder Zwitter sein sollten“ (S. 220), so wäre das Missverhältniss auf eine für die Muscheln und Schnecken gleich billige Art besser dadurch ausgeglichen worden, wenn man hätte beweisen lassen, dass die letzten getrenntgeschlechtig seien, so wie alle anderen Thiere diess sind.

So haben wir uns endlich aufwärts den Schnecken genähert, mit welchen wir ja, zufolge des vor uns gelegten Planes, die Musterung über die Hermaphroditen zu beendigen haben. Um die verschiedenen Geschlechtsverhältnisse zu übersehen, die den zahlreichen Ordnungen dieser Klasse beigelegt worden sind, thun wir am besten, uns an die Cuvier'sche Eintheilung zu halten (für wie wenig natürlich ich sie auch halte), da sie für unseren gegenwärtigen Zweck den grossen Vortheil hat, in genauerem Zusammenhange mit den früher angenommenen Geschlechtsverhältnissen zu stehen, denn beide, diese und die Eintheilung stützen sich vornehmlich auf dieselbe berühmte Reihe von anatomischen Untersuchungen, wodurch Cuvier⁶⁵) für immer den Grund zu unserer Kenntniss der Weichthiere legte. Ein kurzer Überblick über die Charaktere der Ordnungen zeigt uns sofort, dass die Schnecken, worunter Cuvier die Pteropoden und Gasteropoden einbegriff, *theils getrenntgeschlechtig* sind, wozu Cuvier nur die eine grosse Ordnung: die *Kammkiemer (Pectinibranchii)* oder die zahlreichsten Formen der Seeschnecken, rechnete, *theils Hermaphroditen mit gegenseitiger Befruchtung* sind, und zu dieser Form gehören zuerst und vornehmlich die *Lungenschnecken (Pulmonati)* oder unsere gemeinen Land- und Süsswasserschnecken; demnächst die folgenden 4 Ordnungen: *Nudibranchii, Tectibranchii, Inferobranchii* und *Heteropodes*, sammt den *Pteropodes*, *theils* endlich *Hermaphroditen mit Selbstbefruchtung* sind, so wie Cuvier's drei letzte Schneckenordnungen: *Tubulibranchii, Scutibranchii* und *Cyclobranchii*.

Beginnen wir nun mit dem niedreren Geschlechtsverhältnisse, also mit den zuletzt genannten drei Ordnungen, so sehen wir, dass diese mit derselben Willkühr wie die Muscheln als Hermaphroditen dargestellt sind, „leurs sexes sont réunis de manière qu'ils se fécondent eux-mêmes sans accouplement, comme la classe des acé-

64) Neuwyler. Über die Generationsorgane von Unio und Anodonta. *Isis* 1841. S. 218 — 220; auch in Froriep's N. Notiz. 1841. B. XVIII. S. 134 — 136.

65) G. Cuvier's Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des mollusques. Paris 1817. 4to; m. m. K.

phales“ (5. III. S. 36), und diese vermuthete Selbstbefruchtung hat, wie man aus mehreren Ausdrücken sieht, vornehmlich ihren Grund in dem Mangel eines Paarungswerkzeuges, weshalb Paarung und Befruchtung durch ein anderes Individuum für unmöglich angesehen wurde, ein allzu leichter Schluss, wie wir schon mehr als einmal zu erwähnen Gelegenheit gehabt haben, und dessen Unrichtigkeit auch durch die Untersuchungen über diese Thiere dargethan ist. Die zu diesen drei Ordnungen gehörenden Gattungen sind nemlich *entweder* in ihrer ganzen Körperform und Stellung der Kiemen ganz gleichseitig (symmetrisch), wie *Chiton*, *Parmophorus*, *Fissurella* und *Emarginula*, und knüpfen sich mit dem einen Ende an die ebenso gleichseitigen Gattungen *Doris*, *Diphyllidia* und mehrere von den vorhergehenden Ordnungen, während sie mit dem anderen Ende an die Gattung *Dentalium* grenzen, die noch zu Cuvier's Zeit unter den Gliederwürmern stand; *oder* sie sind in jeder Hinsicht *ungleichseitig* (unsymmetrisch), wie *Patella*, *Haliotis*, *Stomatia*, *Vermetus*, *Magilus* u. M., und schliessen sich mehr an die gemeinen Seeschnecken, namentlich die *Pectinibranchii*, von welchen Cuvier sie wirklich vornehmlich auf Grund des mangelnden Paarungswerkzeuges und der daraus vermutheten Selbstbefruchtung trennte (Vgl. 5. Vol. III. S. 108 und 110). Spätere Untersuchungen haben inzwischen gezeigt, dass Schnecken ohne das oben genannte Werkzeug weder sich selbst zu befruchten *brauchen*, noch diess thun *können*, ebensowenig wie die unzähligen Vögel und Fische und andere Thiere, denen es gleichfalls fehlt, dazu im Stande sind. Bei *Patella* wiess J. E. Gray schon 1838 das getrennte Geschlecht nach, welches von mehreren Seiten bekräftigt worden ist: von R. Wagner, M. Edwards und A. Kölliker, und der Samenstock war bei den männlichen Thieren dieselbe Drüse, wie der Eierstock bei den Weibchen. Auch bei *Haliotis* fand Prof. Erdl stets rein männliche oder rein weibliche Individuen (55), so, dass bei den ungleichseitigen Schnecken kein Zweifel über das Geschlechtsverhältniss sein kann, und keine Schwierigkeit für die Vereinigung dieser mit den Kammkiemern. Da ferner R. Wagner und A. Kölliker bei der Gattung *Chiton* fanden, dass gewisse Individuen allein Samen in der Drüse absonderten, die bei den Weibchen Eier enthielt und welche Cuvier und Mehrere für Eierstock bei *allen* Individuen ansahen, zeigt es sich, dass die früher angewandte Schlussweise auch für den Theil der Schnecken unrichtig war, welche gleichseitig sind, denn bei einer der Gattungen umgestossen, hat er auch seine Gültigkeit für alle anderen verloren. Bei *Emarginula* fand ich dieses getrennte Geschlecht auch darin angedeutet, dass unter den zu derselben Zeit gefangenen Thieren Individuen waren, welche eine Menge Junge unter dem Scheitel der Schale trugen, während andere ohne Junge und Eier waren.

Fahren wir demnächst mit den Ordnungen fort, welche unter anderen Bedingungen für Hermaphroditen angesehen wurden, so haben wir zuerst in die Erinnerung der Naturforscher zu rufen, dass der Hermaphroditismus der *Heteropoden* schon von

Cuvier in einer Note (5. III. S. 67) durch Laurillard's Behauptung, dass sie getrenntgeschlechtig seien, bedenklich gemacht wurde, und die späteren Untersuchungen über *Carinaria* von Milne Edwards (52. a und b) und über *Firola* von Peters haben das getrennte Geschlecht beider Formen und also auch aller Heteropoden ausser jeden Zweifel gesetzt. In den nun übrig bleibenden hermaphroditischen Ordnungen: *Inferobranchii*, *Nudibranchii*, *Tectibranchii* und *Pulmonati*, sammt den *Pteropoden*, räume ich sehr gern ein, dass sie gewiss sehr verschiedene Formen umfassen, sogar innerhalb derselben Ordnung, und dass die Wissenschaft daran arbeitet, diese Ordnungen aufzulösen und ihren Inhalt auf eine andere Art zu vertheilen; aber demungeachtet wird sicher Jeder mit mir darin einig sein, dass im Ganzen genommen ihre Geschlechtswerkzeuge *nach demselben Plane* gebaut und gestellt sind, so, dass es bei ihnen allen die Folge eines und desselben Verhältnisses in den Geschlechtswerkzeugen ist, dass man beide Geschlechtsthätigkeiten in ihnen vorhanden angenommen hat, gleich wie die Annahme einer *gegenseitigen* Befruchtung dieser Thiere, nur auf die *gegenseitige Art, wie sie während der Befruchtung einander festhalten*, gegründet ist. Eine Musterung einer der Ordnungen wird uns also erlauben, die gewonnene Ausbeute auf alle anderen zu übertragen; aber dass wir zu dieser Musterung gerade die *Lungenschnecken*, oder Pulmonaten, wählen müssen, liegt klar in der weit genaueren Kenntniss, die wir nothwendig von diesen haben müssen. Zwar giebt es mit Rücksicht auf die anderen Ordnungen, ausser den schon erwähnten Cuvier'schen Zergliederungen, auch anatomische Untersuchungen, z. B. von J. F. Meckel⁶⁶⁾ und Leue⁶⁷⁾ über mehrere Tectibranchien, Nudibranchien und Inferobranchien, und von Eschricht⁶⁸⁾ und Vanbeneden⁶⁹⁾ über mehrere Pteropoden*); aber ein wesentlicher Mangel bei allen diesen und ähnlichen Untersuchungen ist es, dass sie an Thieren angestellt sind, die kürzere oder längere Zeit in Spiritus aufbewahrt gewesen sind,

66) J. F. Meckel. a) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. 1808—1812. I. u. II. B. Leipzig. (Doris, Doridium coriaceum, Tethys leporina u. M.).

b) Über die *Pleurophyllidia*. Meckel's Arch. für Anat. und Physiol. B. 1. S. 13—19. Tab. I. Fig. 11—14.

67) St. Fr. Leue. De Pleurobranchaca. Dissert. Halae 1813. 4to m. 1 K. T.

68) D. F. Eschricht. Anatomiske Undersøgelser over *Clione borealis*. (Dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter. B. VIII. 1838).

69) P. J. Vanbeneden. Exercices zootomiques; fasc. I. et II. 1839. (Pneumodermen, Cymbulia, Tiedemannia, Hyalaea, Limacina).

*) Ja nun allerneulichst durch von Dr. H. Meckel über beinahe alle Formen von hermaphroditischen Weichthieren, in:

70) Dr. Heinr. Meckel. Über den Geschlechtsapparat einiger hermaphroditischer Thiere. Joh. Müll. Arch. 1844. H. V. S. 473—507. Tab. XIII—XV.

und also unmöglich eine zufriedenstellende Aufklärung über die Geschlechtsstoffe und über die Wirksamkeit der gefundenen Werkzeuge geben können — wenigstens nicht auf dem gegenwärtigen Standpuncte der Wissenschaft.

Es fehlt uns gewiss nicht an Zergliederung von *Lungenschnecken*, und diess obendrein von den ausgezeichnetsten Männern der Wissenschaft; aber wiewohl sie beinahe alle in der anatomischen Darstellung von der Form und Lage der Geschlechtswerkzeuge übereinstimmen, ist doch die Ausdeutung dieser Werkzeuge noch stetiger Gegenstand getheilter Meinungen und Streites, eine Sache, welche uns allen bekannt ist und welche schon das Unsichere in der Grundlage für den angenommenen Hermaphroditismus andeutet. Auch ich muss etwas von meinen Vorgängern abweichen, nicht blos in der Deutung, sondern zugleich in der Darstellung von dem anatomischen Verhältnisse der Werkzeuge, und deshalb auf Tab. II. Fig. 1 und 2 hinweisen, die die zwei Geschlechter von *Helix pomatia* darstellen, ein Thier, das ich gerade hier wähle, weil es so oft zu anatomischen Darstellungen benützt worden und nach seinem inneren Baue also allen bekannt ist. Öffnen wir das Thier, so sehen wir sofort, dass die grossen und absondernden Drüsen der Geschlechtswerkzeuge gerade unter den zwei grossen Abtheilungen der Leber, und auf eine Art jede an ihrer Seite von dem mittelsten Theil des Darmes liegen, wo dieser sich biegt um gegen die Athemhöhle zu gehen, in welche seine Ausführungsöffnung fällt. An den Figuren bezeichnen *r* und *r'* die Biegung des Darmes, *s* und *s'* die zwei grossen Leberlappen, wovon besonders der eine durch seine äussere Form die Störung der Gleichseitigkeit (Symmetrie) in dem Körper verräth, indem er spiralig gewunden und in die alleroberste Windung des Schneckenhauses hinauf gedrängt ist. Auf den inwendigen, d. h. gegen die Axe des Schneckenhauses gewendeten Seiten beider Lappen liegen die zwei grossen Fortpflanzungsdrüsen *t* und *t'*, von welchen die, welche unter dem gewundenen Leberlappen liegt, aus vielen traubenförmig gesammelten, kleinen Säcken besteht, deren Ausführungsgänge sich zu grösseren und grösseren Zweigen vereinigen und zuletzt den grossen gemeinschaftlichen Ausführungsgang *u. u* bilden. Nachdem er viele Einbiegungen und Buchten in den Vertiefungen zwischen den Armen der Darmbiegungen gemacht hat, setzt sich dieser Ausführungsgang durch den untersten Theil der Drüse *t'* in einen grossen und breiten, und mit drüsigen Wänden versehenen Kanal *v. v* hinein fort, der in seinem äussersten Theile, *x. x*, ganz rund und muskulös wird und in einen Sack, *y*, ausgeht, in welchen auch der Ausführungskanal von der Drüse der entgegengesetzten Seite, *t'*, einmündet. — Diese zungenförmige Drüse, welche unter dem vorderen ungewundenen Leberlappen, *s*, liegt, ist mehr fest und einförmig in ihrer Masse, da die kleinen Säcke, woraus sie besteht, sehr undeutlich und nicht traubenartig gesammelt, sondern gleichsam zusammengeschmolzen sind. Die innere, schwach verzweigte Höhle der Drüse geht in den schmalen, aber doch drüsigen Ausführungs-

gang v' über, der ganz dem Ausführungskanal v entspricht, aber weit weniger entwickelt ist, als dieser, also gerade wie das Verhältniss zwischen den zwei einander entsprechenden Drüsen t' und t ist. Die beiden genannten Ausführungsgänge sind auf eine gewisse Art nur Halbkanäle, da die Wand, womit sie aneinander stossen, nach der Länge gespalten ist, welche Spalte jedoch dadurch verdeckt wird, dass der eine Rand eine überliegende Klappe bildet, so wie die Durchschnitsfigur, *, es zeigt; aber in dem letzten Theil ihres Laufes trennen sie sich von einander als runde und geschlossene Kanäle (x und x'), verlieren den drüsigen Bau und werden muskulös. Vor seinem Eintritt in den Sack y schwillt der Kanal x' etwas auf und nimmt ein dünnes peitschenschnurähnliches Werkzeug auf, das an seinem freien Ende schwach birnförmig ist, ae' ; ein ganz ähnliches aber etwas kürzeres und wenig dickeres Nebenwerkzeug, ae , fällt gleichfalls in den Ausführungskanal der entgegengesetzten Seite, x , aber die birnförmige Erweiterung an diesem ist in der Regel 10—20 Mal so gross, als an jenem; jedoch habe ich einmal die Birne an ae' eben so gross als an ae gefunden, und ein anderes Mal halb so gross, wodurch es nun deutlich hervortritt, dass die Fortpflanzungswerkzeuge sich in zwei Arten theilen, die einander ganz entsprechen, aber nicht gleich entwickelt sind. Das mit z bezeichnete Werkzeug stellt den blasenförmigen Sack vor, der den Kalkpfeil enthält, welcher für einen Stimulus zur Paarung angenommen wird; δ und δ' sind Büschel von Samendrüsen, welche gleich bei dem Übergange von x in y einmünden.

Was in dieser Darstellung von dem Verhältnisse der Geschlechtswerkzeuge beiderseits von der gewöhnlichen Annahme abweicht, will ich, um Missverständnissen zu entgehen, sogleich hervorheben. Dass die Ausführungskanäle v und v' nur Halbkanäle sind, haben schon Joh. Müller, Paasch und Erdl angegeben; aber gleich wie alle früheren Untersucher liessen sie sie von unrichtigen Drüsen kommen, v von t' und v' von t . Meiner Darstellung liegt zum Grunde, dass ich, wie schwierig es auch im Allgemeinen ist, bei gewissen, dazu passenden Individuen die Höhle von t' hinüber in den Kanal v' selbst habe verfolgen können, demnächst, dass ein sanfter und wohlgeleiteter Druck immer den flüssigen Inhalt von dem schlangenbuchtigen Kanal u hinüber in v führt, und niemals in v' , und endlich, dass in zwei pathologischen Fällen, in welchen die zungenförmige Drüse t' nur $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ ihrer natürlichen Länge und Dicke mittelst einer Art Atrophie hatte, auch der schmale bandförmige Halbkanal v' ganz eingeschrumpft und nur zum Theil als eine schmale Linie kenntlich war, während auf der anderen Seite der Geschlechtswerkzeuge Drüsen und Ausführungsgänge unangegriffen waren. Hierdurch scheint es mir genügend ausgesprochen, dass der Zusammenhang der Geschlechtswerkzeuge ist wie ich ihn dargestellt habe, aber diess wird auch durch den natürlichen Zustand dieser Werkzeuge wahrscheinlich gemacht; denn alle stark entwickelten Partien gehören danach zusammen, und alle

die unfruchtbaren oder in der Entwicklung gehemmten Partien ebenfalls. Ausserdem zeigt die Vergleichung mit den Arten und Gattungen der Lungenschnecken, bei denen diese Kanäle in einer grösseren Ausdehnung ihres Laufes getrennt sind, dass sie gerade den von mir angegebenen Ursprung haben.

Den gefundenen Werkzeugen sollen wir nun die Rolle und Wirksamkeit beilegen, welche ihnen nach ihrem Inhalte zukömmt. Die meisten Naturforscher haben der Cuvierschen Deutung beigepflichtet, zufolge welcher die faltige, traubige Drüse unter dem hintersten Leberlappen der Eierstock und die gelbe zungenförmige Drüse unter dem anderen Leberlappen dagegen der Samenstock war. Von älteren Untersuchern, wie Swammerdam und Wohnlich, war die letztgenannte Drüse zum Eierstock gemacht worden; der Same glaubte Swammerdam würde in den schleimabsondernden Drüsen ö. ö zubereitet. Treviranus war wohl zuerst^{71a)} der richtigen Meinung, dass die gelbe Drüse keinen thätigen Theil an der Fortpflanzung nehme, oder höchstens die Schale um die Eier absondere, und dass die traubenförmige Drüse männliche und weibliche Thätigkeit übe; aber später^{71b)} wechselte er seine Anschauung, da er glaubte, eierähnliche Körper in ihr gefunden zu haben, und nahm sie also für einen Eierstock an; die traubige Drüse wurde ihm da ein Samenstock; und dieselbe Deutung von der Wirksamkeit dieser Drüse gaben ebenfalls R. Wagner, Prevost und Brandt (Medicin. Zoologie) nach ihren eigenen Untersuchungen, in Folge welcher sie, gleich wie Treviranus, eine milchweisse Flüssigkeit mit lebhaften Fäden (Samenflimmern) angefüllt, in ihr gefunden hatten. So standen die Meinungen ohne beweisende Gründe schroff gegen einander, bis Carus⁷²⁾ deutliche Eier mit Keimblase und Keimfleck in diesem ihren Samenstock nachwies, und die Sache mit Einemmal zu Cuvier's Vorthail entschieden zu haben meinte, indem er die lebhaften Samenflimmer als abgeriebene und freie Flimmerhaare erklärte; aber Henle, Wagner und Mehrere machten es bald einleuchtend, dass sie ein wirklich männliches Element wären, und also kehrten die Naturforscher mit R. Wagner und v. Siebold an der Spitze zu Treviranus's ursprünglicher Anschauung zurück. Die traubige Drüse wurde nun fast ganz einstimmig, unter dem Namen „Geschlechtsdrüse“ und „glandula hermaphrodisia“, als ein vereiniger Samen- und Eierstock angesehen, von welchen die zwei Ausführungswege dazu bestimmt angenommen wurden,

71) G. R. Treviranus. a) Über die Zeugungstheile und die Fortpflanzung der Mollusken, in seiner Zeitschr. für Physiologie. B. 1. S. 1—55. Tab. I—V. 1824.

b) Über die organischen Körper des thierischen Samens und deren Analogie mit dem Pollen der Pflanzen. Ebendas. B. V. H. 2. S. 136—153. Tab. V—VI. 1835.

72) Dr. C. G. Carus. Beiträge zur genaueren Kenntniss der Geschlechtsorgane und Functionen einiger Gasteropoden. J. Müll. Arch. 1835. S. 487—499. Taf. XII.

jeder seinen Fortpflanzungsstoff auszuführen; so wurde eine gegenseitige Befruchtung zwar nicht unmöglich gemacht, aber doch unreimlich, da beide Geschlechtsstoffe ja nach dieser Anschauung ursprünglich in unmittelbarer Berührung mit einander in demselben Thiere sind. Deshalb hegten auch einige die Meinung, dass eher eine Selbstbefruchtung Statt fände, und dass die Paarung diese nur unterstützen sollte. Es giebt wohl Einzelne, welche noch den Sitz für die zwei Geschlechter in zwei verschiedenen Werkzeugen suchen, z. B. Dr. Paasch⁷³⁾, der so gute Beiträge zu der *anatomischen* Darstellung der Geschlechtswerkzeuge geliefert hat, aber es ist allzu einleuchtend, dass die zungenförmige Drüse unwirksam ist und jedenfalls nur einen leeren Stoff zubereitet, und dass die traubige Drüse die einzige ist, die die wirksamen Geschlechtsstoffe absondert. Deshalb braucht jedoch diese Drüse kein vereinigter Samen- und Eierstock zu sein, und obgleich es ein gewagtes Spiel ist, eine andere Deutung zu versuchen, da v. Siebold geradezu erklärt hat: „dass jedes vorurtheilsfreie Auge in dem hintersten von der Leber der hermaphroditischen Gasteropoden umgebenen drüsigen Organe Hoden und Eierstock miteinander verbunden finden wird,“ will ich diess doch versuchen, und mein „Vorurtheil“ einer wahrheitsliebenden Untersuchung Preis geben, welche, wie ich weiss, v. Siebold ihm zu Theil werden lassen wird.

Ich stelle hier also meine Meinung auf, welche einfach folgende ist. Seitdem Carus (72) in den kleinen Säcken, woraus die wirksame Drüse *t* (Fig. I) besteht, so deutlich eierähnliche Körper mit allen äusseren und inneren Kennzeichen des Eies nachgewiesen, hat wohl kaum ein Naturforscher (ausser zum Theil Dr. Paasch) die wirkliche Einatur dieser Körper in Zweifel gezogen, und man darf diess auch mit Recht nicht bezweifeln, da man wirklich ganz ähnliche Körper innerhalb der gelegten Schneckeneier findet, ohne dass man die geringste Verschiedenheit zwischen ihnen findet, welches schon von den Anatomen bemerkt ist. Da nun bei gewissen Schnecken die kleinen Säcke (Fig. 3) mit solchen Eiern in allen ihren Entwicklungsgraden (Figg. 3a—3c) gefüllt sind, so muss gewiss die von den kleinen Säcken gebildete traubige Drüse, *t*, für einen wirklichen Eierstock, und die Thiere, in welchen sich ein solcher findet, müssen für *weibliche* Thiere (Fig. I) angesehen werden. Ausser diesen Eiern in verschiedenen Entwicklungsgraden enthalten wohl einzelne von den kleinen Säcken, und bisweilen eine grosse Menge von ihnen, mehr oder weniger zusammenhängende Bündel von Fäden, welche unverkennbar Samenflimmer sind, und mit solchen Fäden waren auch die Ausführungsgänge zum Theil gefüllt, aber in der ganzen Form des Samens war da keine Spur davon, dass er in der Drüse seinen

73) Dr. Alexander Paasch. Über das Geschlechtssystem und die harnbereitenden Organe einiger Zwitter Schnecken. *Erichson's Archiv* 1843. S. 71—104. Tab. V. — und allerneulichst

b) Beiträge zur genaueren Kenntniss der Mollusken. *Ebendas.* 1845. S. 34—46. Tab. IV—V.

Ursprung gehabt, worin er sich nun fand; vielmehr kam er stets vollkommen entwickelt und ohne die Zellen, worin die einzelnen Flimmern ausgebildet werden, und ohne die grossen mehr eierähnlichen, worin ganze Samenflimmerbündel ihren Ursprung haben (siehe Fig. 4 b und c), vor. Bis auf Weiteres nehme ich deshalb nothwendig an, dass der in den Drüsensäcken des Eierstocks vorkommende Same von einem anderen Thiere aus eingebracht ist. Anders ist das Verhalten dagegen bei anderen Individuen derselben Art (Fig. 2); die Fortpflanzungsorgane haben zwar ganz dieselbe äussere Form, und auch hier waren die Ausführungsgänge (u. u) und deren kleinere Verzweigungen ganz mit Samen erfüllt; aber dieser fand sich zugleich in allen kleinen Säcken (Fig. 4.), woraus die Drüse *t* besteht, auf früheren Entwicklungsstufen und in unzähligen Übergangsgraden konnte man stets den ganz vollkommen reifen Samen zu den vollkommen eierähnlichen Körpern zurückverfolgen, worin die Samenflimmerzellen ihren Ursprung haben (Fig. 4a—4d), und welche auf dieselbe Art in den Wänden der kleinen Säcke eingelagert liegen, wie die ursprünglichen Eierkeime in den Wänden der weiblichen Drüsen. Die Samenflimmern hängen entweder wie eine starke Haarlocke von der einen Seite einer Kugel, einer Zelle, worin dann wieder eine Innenzelle ist, oder sie hängen in ihren früheren Stadien (Fig. 4. a) gleich wie eine aufgerollte krause Locke um diese Mittelkugel. Noch früher ist jede einzelne dieser aufgerollten Locken oder Rollen von einer Zellenmembran umschlossen und also selbst der Inhalt einer kleinen Zelle, und diese kleinen Zellen sind dann um die Mittelkugel gruppiert und bilden zusammen „einen brombeerähnlichen Körper“ (Fig. 4 b. c), so wie wir es im Vorhergehenden bei vielen anderen Thieren gesehen haben. Der Brombeerkörper ist von einer äusseren Zellenmembran umgeben, welche der Eihaut des Eies entspricht, und die kleinen Zellen entsprechen, wie es scheint, den Dotterzellen im Eie, oder vielleicht eher der Abtheilung von diesen, welche den Namen der Fötuszellen erhalten haben, während die Mittelkugel und ihre Innenzelle ganz der Keimblase und dem Keimfleck entsprechen. Es ist mir stets unverkennbar vorgekommen, dass die Anzahl der kleinen Zellen um die Mittelkugel immer dadurch vermehrt wird, dass sich zwei solche innerhalb jeder der früheren bilden, und gleichwie bei den vorhin dargestellten Samenentwicklungen ist es auch hier besonders leicht zu beobachten, dass die Samenflimmer *innerhalb* einer kleinen Zelle ausgebildet wird und nach der Hand, wie die Membran verschwindet, gleichsam aus dieser ausrollt, und sich keineswegs durch eine Verlängerung oder Ausdehnung von der Zelle selbst entwickelt, wie man es hat darstellen wollen. Da die beiden Geschlechtsstoffe in ihrem frühesten Zustande einander so sehr gleichen, so ist dieses Verhalten sogar das Einzige gewesen, wovon ich bei der Bestimmung, ob es ursprüngliche Eier oder ursprüngliche Samenzellen wären, die ich vor mir hatte, in manchen Fällen mich habe können leiten lassen. In den Samenzellen werden nemlich die einzelnen kleinen Zellen, wenn

sie nach Lallemand's Art vorsichtig auf einer Glasscheibe getrocknet werden, kenntlich in eine krause Locke zusammengewickelte Samenflimmern (Fig. 4 d) zeigen, welches dagegen die kleinen Zellen in den Eiern mir niemals gezeigt haben. Thiere, bei welchen die wirksame Fortpflanzungsdrüse in allen ihren Theilen nur Samen zubereitet und also ein Samenstock ist, sehe ich für *rein männliche* an, und so wird man die Hälfte der Schnecken finden. Man findet zwar in den einzelnen kleinen Säcken des Samenstocks, und diess ist namentlich der Fall mit *allen Helices*, eierähnliche Körper, die an Grösse die gewöhnlichen Samenzellen (Fig. 4*) übertreffen, und so ganz den Eiern (Fig. 3a) ähneln, dass ich bis jetzt keine Verschiedenheit zwischen ihnen und den Eiern habe nachweisen können; es sei denn allein die gewesen, dass der Inhalt immer mit der Zeit seiner Auflösung entgegen zu gehen und eine starke Molecularbewegung anzunehmen schien. Solche grössere, eiförmige Körper liegen immer mehr in die Wände der kleinen Säcke eingesenkt und häufig sehr nahe an ihrer äusseren Oberfläche, so dass man mit blossen Augen sie leicht gewahr wird, und niemals findet man sie in die innere Höhle vorgefallen; ich halte deshalb dafür, dass sie ursprünglich Samenzellen gewesen seien, die nicht durch die umgebende Masse haben brechen können, und da sie also ihren Inhalt nicht zu Samenflimmern haben entwickeln können, an Grösse zugenommen und ihre frühere Ähnlichkeit mit den Eiern beibehalten haben. Ich werde in dieser Erklärung durch die ganz ähnlichen Körper bestärkt, welche sich in den kleinen Säcken der Eierstöcke selbst finden, eben so gegen ihre Aussenfläche liegend und ebenso mit einer starken Molecularbewegung in dem Inhalt, welche Körper unbezweifelt Eier sind, welche in der Regel auch nicht zur Entwicklung kommen.

Was, entweder also Samen oder Eier, die Frucht der Wirksamkeit der traubenförmigen Drüse (*t*) ist, es geht der darin bereitete Geschlechtsstoff aus durch die buchtige Röhre, *u. u.*, in den weiten Halbkanal, *v. v.*, der folglich, nach der Natur des Geschlechtsstoffes, entweder Samenleiter oder Eierleiter ist, und davon weiter ausserhalb des Thieres. Die zungenförmige Drüse, *t'*, sondert keinen Geschlechtsstoff ab und ihre Ausführungswege, *v'. v'*, *x'. x'*, sind in der Entwicklung gehemmt, gleich wie sie selbst; kämen diese Wege, wie man bisher irrthümlich behauptet hat, von der wirksamen Drüse, *t*, und führten sie wirklich, zufolge derselben Behauptung, den männlichen Geschlechtsstoff daraus, so wird der unbefangene Betrachter leicht sehen, wie schwierig auf der einen Seite eine Masse Samen durch einen so engen Kanal ausgeführt werden würde, wie der Kanal *x'. x'*, oder auf der andern Seite mit der nothwendigen Kraft durch *v'. v'*, ausgeführt würde, ohne die leichtdeckende Klappe seitwärts zu drücken und in *v. v.* einzuströmen. Ob man deshalb auch der ganz unbegründeten Meinung zugeneigt ist, dass die traubige und die zungenförmige Drüse *jede ihren* Geschlechtsstoff bereite, oder der neueren, aber nicht richtigeren Meinung,

dass die traubige Drüse *t* einen der zwei entgegengesetzten Geschlechtsstoffe in jedem Thiere zubereite, würden doch die zwei Ausführungswege *v. v. x. x* und *v'. v'. x'. x'* gleich schwierig als Leiter für die zwei verschiedenen Stoffe erklärt werden können; denn die angenommene *gegenseitige* Auswechslung von der Samenflüssigkeit des Einen und Andern während der Paarung wird nach diesem Baue ganz unverständlich, und die Anhänger der neuen Meinung über die hermaphroditische Natur in der Drüse *t* deuten gar nicht an, auf welche Art die ursprüngliche Mischung von Eiern und Samen, welche man annimmt, dass die Drüse hervorbringe, später sich sondert und jeder Theil der Mischung seinen vermeintlichen Weg findet*). Für diese müsste eine Selbstbefruchtung wohl leichter annehmbar scheinen, da sie nun einmal meinen, dass Samen und Eier zwischen einander gebildet werden; aber sie müssten zugleich die stets wiederholte, und gerade dadurch ihre Nothwendigkeit und Unentbehrlichkeit beweisende, Paarung für ein reines und blosses Ceremoniell ansehen, obgleich die Natur nicht leeren Ceremonien zu huldigen scheint, und sie müssten eine natürliche Erklärung von der unbestreitbaren und allgemein angenommenen Thatsache geben, dass nach jeder Paarung nur *eines* von den Thieren befruchtet wird und Eier legt, ungeachtet die Paarung das Aussehen hat, als sei sie vollkommen *gegenseitig*. Gerade in dieser letzten Hinsicht muss es bemerkt werden, dass, wenn der äusserste Theil des Werkzeuges *x' x'* durch die Paarung sich ausstülpt und von dem einen Thiere gegenseitig in das andere eingeführt wird, diess dann gewiss, zufolge des Obenangeführten, nicht zur Absicht hat, durch die ausgestülpten feinen Kanäle einander den Samen zur Befruchtung der Eier auszuwechseln, sondern blos das Paar in eine so feste Verbindung, wie möglich, zu bringen, um den Übergang der Samenflüssigkeit von des einen

*) Dr. Meckel giebt in seiner angeführten Abhandlung (70) eine Darstellung dieses Verhaltens, die einige Ähnlichkeit mit der hat, welche Quatrefages uns bei *Edwardsia* und *Synapta* gab. In der hermaphroditischen Drüse ist nämlich jeder einzelne kleine Sack, sagt er, samen- und eibereitend und besteht gleichsam aus zwei ineinander eingeschobenen kleinen Säcken, wovon der innere Samen absondert, welcher deutlich in dessen inneren Höhle gebildet wird; der äussere bildet die Eier, welche deshalb ausserhalb der inneren Wandhaut sich finden; aber nach seiner gegebenen Figur, Tab. XIV. Fig. 20, welche ziemlich genau mit meiner Fig. 4 stimmt, sind die für Eier angesehenen Körper die Sameneier, oder die eierähnlichen Zellen, wovon die „Brombeerkörper“ ihren Ursprung haben, und welche später in die Höhle einbrechen um ihren Samen zu entwickeln, ausser insofern sie in dieser Entwicklung gehemmt werden (S. seine Figur 20 c). Um die vermeintlichen Eier zu den Ausführungsgängen herabgebracht zu erhalten, hat sich Dr. Meckel genöthigt gesehen zu vermuthen, dass die Eier später zwischen der äusseren und inneren Wand der kleinen Säcke niederglitten, obgleich dieser Weg durch das feste Zellgewebe und die Drüsenmasse gehen müsste, und, „obgleich die bewegende Kraft räthselhaft ist,“ S. 487. Das Räthselhafte in dieser Möglichkeit muss ihm Jeder einräumen.

Thieres Samenleiter v. v. zu des anderen Thieres Eierleiter v. v. zu erleichtern. Eine nähere Betrachtung der Lage der Werkzeuge während der Paarung zeigt ebenfalls, dass durch die vollständige Ausstülpung und Einführung die Öffnungen dieser zwei Werkzeuge gerade aneinander zu liegen kommen. Diess ist in einem etwas geringeren Grade der Fall bei den Lungenschnecken, wo die zwei Seiten der Fortpflanzungswerkzeuge jede für sich auswendig ausmünden; aber die dichtschiessenden Körperseiten der Thiere erleichtern den Übergang von der einen Öffnung zu der anderen, und bei mehreren der für Hermaphroditen gehaltenen Meeresschnecken, *Aplysia* z. B., hilft sogar eine tiefe Furche in der Seite des Körpers bei beiden Thieren dazu, die Samenflüssigkeit überzuführen. Auf eine ähnliche Art wird unzweifelhaft die Samenflüssigkeit bei den Egelthieren von dem männlichen Thiere in das weibliche übergeführt, aber über das mehr Einzelne des Verfahrens bei dieser Überführung fehlt uns bis jetzt, so viel ich weiss, *alle und jede Beobachtung* (Vgl. Müll. Arch. 1834. S. 67 und 1835 S. 431—32).

Man wird sich v. Baer's Beobachtung (Müll. Arch. 1835. S. 224) erinnern, dass ein *Limnaeus auricularius* durch die eine Geschlechtsöffnung die von der anderen Öffnung ausgestülpte Partie aufgenommen hatte, und dass diess Phänomen von dem Beobachter selbst und von allen nach ihm, als eine Selbstbefruchtung geschildert wurde; aber ich muss nach dem oben dargestellten Verhalten die Möglichkeit hievon ganz läugnen, gleichwie ich die Selbstbefruchtung bezweifeln muss, die zufolge Oken's Erfahrung (Isis 1817 S. 320) bei dieser Schnecke sollte Statt finden*). Ebenfalls muss ich bestimmt verneinen, dass die merkwürdige kettenartige Vereinigung, die man zwischen drei oder mehr Limnaeen beobachtet hat, eine Befruchtung, sei sie einzeln oder gegenseitig, zur Folge haben kann. Die Entfernung der Geschlechtsöffnungen von einander macht bei diesen Schnecken eine solche Abirrung von der Natur möglich, und die ganze Thatsache theilt die Erklärung mit dem Anblick, welchen die Kröten den Frühling über darbieten, wenn sie in Reihen oder grossen Klumpen sich aneinander festgeklammert haben, und welches unter ähnlichen Verhältnissen ein nicht seltener Fall bei vielen Thieren ist, weshalb man die

*) Oken giebt an, dass ein Junges von *Limnaeus auricularius* sogleich nach seiner Geburt im Sommer 1814 in ein eigenes Glas gesetzt wurde und im Sommer 1815 Eier legte, woraus eine grosse Menge Junge gekommen, ohne dass es Verkehr mit einer andern Schnecke gehabt. Es würde sehr zu wünschen sein, dass Experimente dieser Art mit aller möglichen Genauigkeit ausgeführt und mit allen Statt findenden Einzelheiten angegeben würden. Ich sehe dass Prof. Dr. Czermak in Wien eine ähnliche Beobachtung an *Limnaeus stagnalis* gemacht hat. Rossmässler, Iconographie der Land- und Süsswasser-Mollusken. 1 H. S. 94; dagegen sagt Lister über *Planorbis*: „in se privatim steriles sunt, et, nisi inter se jungantur, non gignunt.“

grösste Vorsicht damit zeigen muss, jedes in Vereinigung getroffene Paar aus den zwei entgegengesetzten Geschlechtern bestehend anzunehmen*).

Meine oben gegebene Ausdeutung der Geschlechtsverhältnisse gründet sich nicht auf Untersuchungen von einer einzelnen Art allein, sondern von vielen, und auf angestellte Vergleichen. Selbst bei den am wenigsten symmetrischen Schnecken bestehen die Geschlechtswerkzeuge wesentlich aus zwei ursprünglich gleichartigen Seitenpartieen, wovon die eine in ihrer Entwicklung mehr oder weniger zurückgedrängt worden ist. Zur Vergleichung habe ich auf Tab. II. Fig. 5 und 6 P a a s c h's Darstellungen von der äusseren Form und Lage der Geschlechtswerkzeuge bei den nahestehenden Gattungen *Limnaeus* und *Planorbis* hingesetzt, und die einzelnen Drüsen und Ausführungsgänge mit denselben Buchstaben wie in den Figuren 1 und 2 bezeichnet. Jeder wird gewiss die ursprüngliche Seiten-Gleichheit finden. Eben so wird jedes Auge, das nach den bis jetzt gelieferten anatomischen Arbeiten**) einigermaßen mit dem Bau der „hermaphroditischen“ Schnecken vertraut ist, leicht erkennen, dass die Hauptverschiedenheit in der Form der Geschlechtswerkzeuge bei den verschiedenen Gattungen bei diesen vornehmlich in der grösseren oder geringeren Hemmung begründet ist, welche die eine Seite von ihnen, die bisher durch falsche Voraussetzungen über einen vorkommenden Hermaphroditismus für männlich angesehen wurde, erlitten hat, wodurch also in dieser Ordnung eine ganz ähnliche Gradation in der Entwicklung dieses Werkzeugs entsteht, wie die, welche wir schon öfter hervorgehoben haben als allgemein erkannt in der einseitigen Entwicklung des Eierstocks in der Klasse der Vögel (siehe S. 27). Dass die sogenannte „hermaphroditische“ Drüse (t) bei allen diesen Gattungen, wie ich hier nach *Helix* und den nahestehenden Formen es ausgesprochen habe, sich beständig gleich zeigen sollte, sei sie entweder Eierstock oder Samenstock, finde ich um so viel weniger wahrscheinlich, als schon spätere Untersucher über *Clausilia* mir eine Verschiedenheit in Form und Farbe nach der Statt findenden Wirksamkeit gezeigt haben, und diese Verschiedenheit ist gewiss stetig, da sie zugleich in der Schale ausgedrückt erscheint.

Stellen wir nun endlich alle die Züge aus der Fortpflanzungsgeschichte der Schnecken zusammen, die bekannt sind, so wird meine Deutung von dem vollkommen getrennten Geschlechte der Schnecken ebenfalls von dieser Seite Bestärkung finden. Nach einem regenvollen Tage fand ich eine Menge *Helix nemoralis* unter schattigen

*) Sollten Einem Beispiele aus eigener Erfahrung mangeln, so führe ich Jurine's Beobachtung über *Argulus* an: Les mâles sont très ardents en amour, ce qui leur fait souvent prendre un sexe pour l'autre u. s. w. 5. IV. p. 193.

**) Dazu füge man nun auch die wichtigen, aber leider! blos nach Spiritusexemplaren gegebenen, Darstellungen vom Dr. Meckel (70).

Blättern damit beschäftigt, Eier in die ausgegrabenen Höhlen in die Erde zu legen; einige, welche sich zwischen ihnen fanden und noch nicht mit dem Eierlegen beschäftigt waren, hatten den Eierleiter gleich oberhalb an der zungenförmigen Drüse noch ganz voll von grossen hartschaligen Eiern; ich nahm sie also alle für reine Weibchen an, und die, welche ich untersuchte, hatten keine Samenbildung, wohl aber Samen in der Drüse *t.* Auf den Baumstämmen fanden sich daselbst und gleichzeitig in die Schalen eingezogene, ruhige und unbewegliche eine gleich grosse Menge; 8 von ihnen wurden geöffnet und enthielten keine Eier, sondern hatten die Verhältnisse wie Fig. 2 und 4 bei *Helix pomatia* darstellen. Diese sah ich für reine Männchen an; und dass ihnen nicht, nach der herrschenden Meinung, nachher in Sinn kam ihre Geschlechter zu wechseln und in ihren Werkzeugen Eier zu entwickeln, und gleichzeitig die oben genannten Weibchen Samen zu entwickeln begannen, diess schliesse ich daraus, dass ein solcher Geschlechtswechsel so unnatürlich ist, wie er sein kann, und gar keine Thatsache für sich hat, und demnächst daraus, dass ich aus eigener Erfahrung weiss, dass *dieselbe gezeichnete Helix nemoralis* wenigstens nach zwei aufeinander folgenden Paarungen Eier legte, also zwei Mal nach einander Weibchen war und in Zukunft diess auch wohl sein wird. Derselbe Geschlechtswechsel muss ja, wie man auch consequent gethan hat, auf die verwandten *Limnaeus* und *Planorbis* u. s. w. ausgedehnt werden; aber hier darf ich es wohl als bekannt für Jeden annehmen, der sich mit diesen Thieren näher beschäftigt hat, dass *ein* und *dasselbe* Thier zwanzig Mal über Sommer fortfährt, seine Eiermassen abzusetzen, ohne in den Zwischenräumen, wenn auch eine Paarung Statt findet, eine männliche Bildung in sich aufzunehmen. Und dass umgekehrt andere Thiere, wie oft auch eine Paarung Statt findet, niemals Eier legen, haben gewiss auch Viele erfahren, und für was sollen diese wohl angesehen werden, wenn nicht für Männchen? Und worauf gründet sich wohl der in die Wissenschaft aufgenommene Glaubenssatz, dass bei der Paarung das Geschlecht wechselt?; auf nichts Besseres, so viel ich weiss, als darauf, dass Gaspard⁷⁴⁾ zu seiner vortrefflichen *Beobachtung*, dass von zwei Schnecken, welche sich paaren, nur *die eine* Eier legt: „Indess gräbt sich *nur die eine* Schnecke ein vor Wasser geschütztes Loch“ u. s. w., die unbegründete *Behauptung* fügte, dass bei der nächsten Paarung die früher eierlegende die befruchtende, und die früher befruchtende die eierlegende würde: „Zwei oder drei Tage nach dem Eierlegen findet eine zweite Begattung Statt, und jetzt wird das Thier, das *nicht gelegt hatte*, befruchtet. Dieses legt nun drei bis vier Wochen nachher seine Eier, das erste nicht wieder.“ Aber

74) Gaspard. Beiträge zur Physiologie der Gartenschnecke (*Helix pomatia* L.). Meckel's deutsches Archiv VIII. H. 2. 1823. S. 243—269 (Ausgezogen aus Magendie, Journal de Physiologie. T. II. p. 295 u. f.).

da er nicht sagt, ob er seine zahlreichen Schnecken gezeichnet hatte, oder auf welche Weise im Ganzen er sich davon überzeugt hat, dass es gerade das Weibchen von der ersten Paarung war, welches in der letzten männlich wurde und keine Eier legte, und da er unmittelbar zu dem vorhergehenden hinzufügt: „Kurz, *nie fand ich*, dass die beiden sich Begattenden zugleich, sondern immer in einem Zwischenraume von 20 bis 22 Tagen ihre Eier legten. Es geht hieraus hervor, dass zwar die Begattung, nicht aber die Befruchtung, hermaphroditisch ist, ungeachtet das Thier dem Baue nach streng androgyn ist.“ S. 264, so kann man nach diesen merkwürdigen Schlussworten nicht gut anders annehmen, als dass gerade in dieser festen Überzeugung von dem hermaphroditischen Baue der Thiere der obengenannte Einfall über einen Geschlechtswechsel seinen Grund hatte.

Mit derselben Überzeugung von einer „strengen“ Androgynität bei den Schnecken und mit Vertrauen zu der Gaspardschen Erklärung von deren Natur, scheint es, dass Dr. Held⁷⁵⁾ die Fortpflanzungsgeschichte von *Clausilia ventricosa* darstellte. Wenigstens kann ich nicht etwas finden, worauf Held seine Unterscheidungszeichen zwischen den in einer bestimmten Paarung „weiblich“ und „männlich agirenden“ Schnecken gestützt hat, und dass die Kennzeichen, welche vornehmlich von den Gebärdungen genommen zu sein scheinen, nicht zuverlässig gewesen sind, sieht man ja ebenfalls aus seiner bestimmten Äusserung S. 1001; „denn ich fand beim Seciren solcher Schnecken, die ich in der Begattung getroffen, entweder in beiden Individuen gar keine Spur von Eiern oder Embryonen, oder in einem derselben, bald in dem männlich, bald in dem weiblich agirenden, Eier mit oder ohne Embryone, oder endlich traf ich auch diese in beiden zugleich“ (Vgl. S. 79 Anm. **). Seiner Äusserung, dass er zuletzt, ohne die Schnecken zu öffnen, stets habe erkennen können, ob sie befruchtet oder unbefruchtet wären, liegt eine richtige Beobachtung zum Grunde, nur hat er unter seinen unrichtigen Voraussetzungen „befruchtete“ und „unbefruchtete“ Individuen genannt, was spätere Beobachtungen bald ausser allen Zweifel setzen werden, dass es weibliche und männliche Individuen gewesen sind*).

Auf welche Weise soll man Dufos⁷⁶⁾ Beobachtungen über *Helix unidentata* und *H. Studeriana* von den Sechellen- und Amiranten-Inseln wohl verstehen, ausser als ein merkwürdiges Beispiel von einer Geschlechtsverschiedenheit bei den Schnecken, die sich hier sogar in einem verschiedenen Äussere bei dem Männchen und dem Weib-

75) Friedr. Held. Ein Beitrag zur Geschichte der Weichthiere. Isis 1834. S. 998—1006.

*) „Die unbefruchteten, nichtträchtigen Schnecken erkannte ich zuletzt immer schon gleich von aussen dadurch, dass sie, gegen das Licht gehalten, fast ganz leer erschienen, und nur in der Zopfspitze und gegen die Mündung hin undurchscheinig waren.“

76) Dufos. Observations sur les mollusques marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et des Amirantes. Extrait. Ann. des scienc. natur. 1840. Octob.

chen ausgeprägt hat? Diese Beobachtungen beschränken sich nemlich nicht, wie man aus den Jahresberichten glauben sollte, darauf, dass diese zwei Arten, im Gegensatze gegen das Allgemeine bei der ganzen Familie, lebendige Junge gebären, eins, zwei oder drei auf ein Mal, aber sie geben zugleich mit Bestimmtheit an, dass es *von jeder Art* stets nur *gewisse* Individuen sind, welche Junge gebären, und *andere*, welche niemals gebären, und dass diese gebärenden, welche also als die Weibchen anzusehen sind, stets bleicher und weniger stark gefärbt sind, während die nichtgebärenden, welche ich für Männchen ansehen muss, von einer tieferen Farbe sind. Diess wird für beide Arten zufolge Beobachtungen an zahlreichen Individuen und zu wiederholten Zeiten angeführt, und es ist also kein Grund dazu da an der Richtigkeit hievon zu zweifeln. Über die Ausdeutung von diesem, scheint mir, kann auch kein Zweifel erhoben werden; es wäre denn, wenn Einer Lust dazu hätte, alle die stärker gefärbten Thiere für kranke und unfruchtbare zu halten? — oder dazu, anzunehmen, dass die stärker gefärbten bei der nächsten Paarung nicht bloß Geschlecht, sondern auch Farbe umwechselten und dann gebären könnten, während die bleicheren gleichzeitig schöner und unfruchtbar werden würden? — oder dazu: Dufo's Arglosigkeit zu theilen und ungeachtet seiner reinen Beobachtungen zu meinen, dass der Hermaphroditismus allzu gut bewiesen, als dass man noch einen Zweifel über ihn*) leise äussern dürfte? — oder sollen wir diese zwei Schneckenarten für getrenntgeschlechtig, und alle die anderen, die denselben inneren Bau haben, für Hermaphroditen annehmen? Auf alles diess kann wohl nur geantwortet werden: Nein!

Hiemit endigt unsere Musterung über die Schnecken, und also ebenfalls über alle die Thiere, bei welchen wir dem gelegten Plane zufolge unsere Untersuchungen anzustellen hatten.

*) Dufo's klare Worte sind diese: „J'ai constamment remarqué que les individus dont le têt est le moins foncé en couleur, étaient les seuls qui produisent des petits; mais je n'ose conclure de cette observation, que ces individus soient des femelles et les autres les mâles: cette séparation des sexes serait trop opposée à l'hermaphroditisme avec accouplement réciproque, si bien reconnu jusqu'à présent dans toutes les espèces d'*Helix*; je dois seulement me borner à consigner ici, sans en tirer aucune conséquence, que certains individus de *l'Helix unidentata* donnent naissance à des petits vivans, tandis que d'autres n'en font point. C'est en conservant vivans, pendant long temps, et à plusieurs reprises un grand nombre de ces animaux, que j'ai pu constater ce fait avec certitude, et qu'il m'a été permis en même temps de recueillir les diverses autres observations, qui précèdent.“ Ferner: „Toutes les particularités relatives à l'ovo-viviparité de *l'Helix unidentata* sont également applicables à *l'Helix Studeriana*; dans cette dernière espèce les individus dont le têt est moins coloré, sont aussi les seuls, qui produisent des petits, mais un ou deux seulement.“ S. 199—200.

III.

A b s c h l u s s.

Wir werfen nun den Blick auf den Weg zurück, den wir gegangen sind, und die Ausbeute, die wir von ihm mitbringen.

Wir begannen damit, die Lehre über den Hermaphroditismus in ihrem Verhältnisse zu dem überall in der lebenden Natur ausgesprochenen Fortpflanzungsgesetze zu betrachten, das die Vertheilung des Geschlechts *an zwei* und Entgegensetzung *in zwei* verschiedenen Wesen voraussetzt; wir sahen ihre vollkommene Unvereinbarkeit mit diesem, und wir fühlten Misstrauen gegen die Möglichkeit davon, dass zwei so widersprechende Naturverhältnisse neben einander bestehen könnten. Aus dem eigenen Wesen des Hermaphroditismus suchten wir deshalb die Grundlage zu erforschen, worauf eine Form der Fortpflanzung, die jedem einzelnen Wesen den Besitz der entgegengesetzten Geschlechter einräumt, nothwendig gebaut sein müsste, und in welcher sie also auf einmal ihre Bedingungen, um in der Natur bestehen zu können, und ihr Recht, um in der Wissenschaft zu bestehen, hätte. Um jedoch nicht in der Erkenntniss des Verhältnisses getäuscht zu werden, das die Grundlage des Hermaphroditismus abgiebt, riefen wir uns die mannichfaltigen ähnlichen Verhältnisse in die Erinnerung zurück, unter welchen gerade der Gegensatz des Hermaphroditismus, die gewöhnliche Fortpflanzung durch Wesen von zwei entgegengesetzten Geschlechtern, so oft hervortritt, und erst also vorbereitet begannen wir alle die Thierformen zu mustern, die bisher in der Wissenschaft misstrauisch oder offenbar für Hermaphroditen angegeben waren.

Mit der stets auf alle die äusseren und inneren Verhältnisse gehefteten Aufmerksamkeit, welche entweder nothwendige oder zwingende Gründe für die Anwesenheit eines Hermaphroditismus hatten vermuthen lassen, gingen wir musternd von den Wirbelthieren aus längs der einen Seite des Thierreiches durch der Gliederthierreihe meist „hermaphroditische“ Formen nieder und darauf längs der anderen Seite durch die Strahlthiere und die stark „hermaphroditischen“ Weichthiere herauf, bis wir wieder bei unserem Ausgangspunkt, den höheren Thieren mit ihrer normalen Geschlechtsvertheilung, waren. Aber nirgends auf dieser unserer Wanderung, nicht einmal bei den für „Erz-Hermaphroditen“ angesehenen Egelthieren und Schnecken, fanden wir die Verhältnisse so bewiesen, wie sie die Wissenschaft nothwendig fordern

muss, um die Wahrscheinlichkeit, geschweige die Wirklichkeit eines Hermaphroditismus einräumen zu können; überall fanden sich selbst die Verhältnisse, worauf die Annahme von dessen Anwesenheit gegründet war, stimmend mit den Verhältnissen, welche wissenschaftlich bewiesen waren, dass sie sich bei vielen Thieren finden, deren getrenntes Geschlecht nicht in Zweifel gezogen werden kann und nicht in Zweifel gezogen gewesen ist. *Der Hermaphroditismus verlor also für die Erfahrung alle seine Wirklichkeit, so wie er im Voraus für den Gedanken verloren hatte alle seine Natürlichkeit; alle Phänomene, worunter er verborgen geglaubt wurde, mussten bei unparteiischer Betrachtung erkannt werden als Phänomene, unter welchen die Vertheilung des Geschlechts an verschiedene Wesen bei Tausenden von Thieren auftritt.*

Es ergab sich bald, dass ungeachtet der Hermaphroditismus allgemein angenommen war, er doch nur auf sehr unsicheren Füßen stand, selbst bei den Thieren, die als „Muster“ des Hermaphroditismus angesehen waren. Fanden wir auch die Naturforscher einig darüber, dass ein Hermaphroditismus vorhanden, so wie darüber, dass dieser auf die Anwesenheit von Werkzeugen für die zwei Geschlechtswirksamkeiten gebaut war, so fanden wir sie jedoch stets uneinig, sobald sie die Geschlechtswerkzeuge nachweisen sollten, und die eine Partei nahm als Samenstock und Samen an, was die andere behauptete, es sei Eierstock und Eier, und umgekehrt, so dass es leicht einzusehen war, dass weder die Gründe für die eine noch für die andere Betrachtungsart entscheidende waren.

Die Hindernisse, die für die natürlichere Auffassung der Geschlechtsverhältnisse im Wege lagen, — sahen wir, waren später verschwunden, als die Kenntnisse über den verglichenen Bau, die Entwicklungsgeschichte und das ganze Leben der Thiere fortschritten. Von dem Schleier, der die wahren Verhältnisse verhüllte, wurde dann erst ein Zipfel gelüftet, als es auf der einen Seite gezeigt wurde, dass die Werkzeuge für die entgegengesetzten Geschlechter nur entgegengesetzte Entwicklungen von einer und derselben Grundform sind und sogar auf ihrer frühesten Entwicklungsstufe eins und unkenntlich von einander sind, und es auf der andern Seite erkannt wurde, dass, das was jedes Thier in seiner Entwicklung durchgeht, das ganze Thierreich wieder in seiner durchzieht; denn nun konnte die äussere Gleichheit in dem Aussehen der Geschlechtswerkzeuge bei den verschiedenen Geschlechtern nicht länger Misstrauen darüber hervorrufen, dass bei Tausenden von Arten nur ein Geschlecht war, und dadurch einen hermaphroditischen Schein über dieser Tausende Fortpflanzungsverhältnisse werfen. Noch höher sahen wir diesen Zipfel gelüftet, als für die Entwicklung der Geschlechtsstoffe selbst dasselbe Entwicklungsgesetz gefunden wurde, so dass diese auf ihrer tiefsten Entwicklungsstufe für beständig einer Verkennung und Verwechslung ausgesetzt sind, und es bleibt nicht länger ein blosses Bild, dass der Same das männliche Ei ist. Durch solchen Fortschritt in unserer Erkenntniss

wurde selbst der schwerste Theil des Schleiers gehoben, der sich gerade über die Fortpflanzungsverhältnisse der Erz-Hermaphroditen gelegt hatte, so dass man nicht besser unterscheiden konnte, als dass da zwei verschiedene Geschlechter in den ungleichen Partien verborgen lägen, worein die Geschlechtswerkzeuge sich theilten*), anstatt dafür, dass es nur eine unvollständige Entwicklung des einen Geschlechtswerkzeuges war, so wie wir es ebenfalls bei den Vögeln und Knorpelfischen kennen. Aber ungeachtet wir so, in Folge des Gesehenen, meinen mussten, dass nicht länger ein Schein eines Hermaphroditismus übrig wäre, sahen wir doch, dass es zuletzt nur die Beobachtungen des ganzen Lebens der Thiere selbst waren, die für uns entschleiern konnten, auf welche Weise die Fortpflanzung bei getrenntem und entgegengesetztem Geschlechte auf jeder einzelnen Stelle vor sich gehen kann, und auf welche Weise sie die grossen Schwierigkeiten überwindet, welche der innere und äussere Bau, das Festgewachsensein jedes einzelnen Thieres an einer bestimmten Stelle, der Geschlechter abgesonderter Aufenthaltsort in verschiedenen Elementen oder innerhalb verschiedener Thiere u. s. w., zufolge unserer gegenwärtigen beschränkten Kenntnisse für sie an unzähligen Orten in den Weg zu legen scheinen; aber wir haben zugleich allzuvielen Beispiele von zu ergreifenden Auswegen gesehen, welche die Natur zu finden weiss, als dass wir in unserem Mangel an Kenntniss über Einzelnes von ihr Grund haben könnten zu vereinen, was die Natur selbst, überall wo wir sie kennen gelernt haben, für unvereinbar erklärt.

Je näher wir die Gründe betrachteten, welche man im Laufe der Zeit und während der Entwicklung der Wissenschaft für den Hermaphroditismus der Thiere angeführt hat, desto klarer trat es für uns hervor, dass die Lehre von dem Hermaphroditismus eigentlich nur ein *Nothbehelf* gewesen ist, wodurch man die Verhältnisse bei der Fortpflanzung zu ordnen gesucht hat, welche auf die rechte Art zu lösen der Wissenschaft früher Mittel und Kraft fehlten. Diese Lehre hat also gemeinsamen Ursprung mit der Lehre über die Selbstbildung (*generatio aequivoca*) gehabt und wird dazu kommen, das Schicksal mit ihr zu theilen; beide deuten überwundene Standpunkte [?] in der Wissenschaft an; jene ist ganz und diese wird ganz werden, ein Ausdruck für was sie einmal war — wahrer Glaube in der Wissenschaft, welcher nun aber unter den wissenschaftlichen Aberglauben gehört.

In dem Vorhergehenden ist es zwar das Auftreten des Hermaphroditismus bei den Thieren, das uns vornehmlich beschäftigt hat; aber es ist doch so oft die Rede über die in seinem ganzen Wesen begründete Unnatürlichkeit gewesen, dass kein Zweifel darüber hat sein können, dass wir aus demselben Naturstreit dessen

*) „Das Princip der Zwitterchaft ist demnach die Asymmetrie“ sagt deshalb Oken auf eine gewisse Art ganz treffend. Oken's Lehrbuch der Naturphilosophie. 1831. S. 311. vgl. S. 399, u. m. St.

Vorkommen auf irgend einer Stelle in der ganzen organischen Natur läugnen müssten, wo Geschlecht auftritt, *also ebenfalls bei den Pflanzen*. Zwar wird es gewöhnlich in jeder Pflanzenlehre angegeben, dass der Hermaphroditismus die normale, d. h. häufigste und natürlichste Form für das Fortpflanzungsverhältniss der Pflanzen sei; aber näher besehen ist diess doch wohl zunächst nur eine Redensart, von früheren Zeiten ererbt, als die Lehre über die sogenannte „Metamorphose“ der Pflanzen noch nicht ihren reinigenden und wohlthuenden Einfluss auf die Auffassung der Pflanzen geäussert hatte. Das Ganze ist hier davon abhängig, was man als das eigentliche Individuum in der Pflanze, als die eigentliche Gewächs-Einheit betrachten soll. Nach der Tendenz, die sich in neueren Forschungen mehr und mehr geltend macht, kann das die ganze Pflanze zusammensetzende *Blatt*, das immer in vollkommnere und vollkommnere Formen umgebildet, auf der Pflanze hervortritt, nicht länger als ein einzelnes Werkzeug oder „Organ,“ in dem Verstande, wie eines unserer Glieder oder Organe diess ist, betrachtet werden, sondern es ist ein abgeschlossenes Ganze, Individuum, mit der Natur des ganzen Gewächses in sich. Im Vergleich mit solchen individuellen Pflanzen oder Gewächsen ist die ganze Pflanze eine Verwachsung, ein organischer Verein von Blättern, die nach einer inneren Harmonie jedes nach seinem Zwecke streben, und doch alle nach einem gemeinschaftlichen und höheren, wovon das Wohl jedes einzelnen abhängig ist. Diese Betrachtung des Blattes als ein Individuum oder der Pflanze als ein Staat, sehe ich für die einzige natürliche an, und für die einzigste, die das Pflanzenleben in dessen richtiger Ähnlichkeit und Unähnlichkeit mit dem Thierleben zu sehen zulässt, und mehr und gewichtiger werden jährlich die Stimmen, die sich für sie erheben. *Sind aber die Blätter wirkliche Individuen, so sind auch die Staubblätter und Fruchtblätter in ihrem guten Rechte, als solche, und die zwei Geschlechter eben so wenig hier als anderwärts in demselben Wesen vereint*)*.

Gegen diese Ausbeute, welche ich in dem Vorhergehenden auf wissenschaftlichem Wege gewonnen zu haben glaube, muss man nicht einwenden, was nicht mit

*) In einer Abhandlung mit der Überschrift: „Über die Bedeutung der Nebenblätter bei den Gewächsen“ (Studien, Kritiken und Notizen. 1843. Nr. 37) ist Dr. J. C. A(gardh) näher auf meine Anschauung über die Pflanze und ihr Geschlechtsverhältniss eingegangen, so wie ich sie kürzlich in meinem vorigen Programm über die Aufzählung, S. 69—70, darstellte. Am Schlusse, S. 296, stellt er die gewonnenen Resultate auf und sagt: „4tens. Der Hermaphroditismus, wie er für die Pflanzen angenommen wird, existirt da folglich nicht, insofern als die für Organe angesehenen Theile jeder für sich als Individuen zu betrachten sind; oder dieser Hermaphroditismus existirt da in weit höherem Grade, als er bisher angenommen wurde, zumal da schon auf den ersten Stadien der Metamorphose ein weibliches Individuum (das Blatt) nicht vorkommt ohne mit männlichen Individuen (Samenblättern, Nebenblättern) vereinigt zu sein.“ Dass aber dieser vortreffliche Botaniker in diesem letzten Alternativ das Recht nicht auf seiner Seite hat, sieht Jeder; denn selbst wenn man auf die

Recht dagegen eingewendet werden kann, und deshalb will ich bitten, sich wohl zu erinnern, dass ich von dem Anfange an alle die sogenannten Vermehrungsarten *streng* ausser Betrachtung gehalten habe (Siehe S. 6). Der beschränkte Raum verbietet mir auf die Weise auf sie zurück zu kommen, wie ich oben hoffte. Ich beschränke mich deshalb hier darauf anzudeuten, dass ich gerade deshalb so streng sonderte, um später, wenn wir etwas über sie wissen, sie in ihrem Zusammenhange mit der gewöhnlichen Fortpflanzung darstellen zu können, mit welcher sie, so wie sie nun ganz ungekannt von uns dastehen, unvereinbar scheinen. Aber so viel scheinen jedoch meine lange Zeit fortgesetzten Untersuchungen mir gezeigt zu haben, dass in so weit diese Vermehrungsarten sich äussern als *Knospen treiben* und *Vermehrung durch Wurzelschüsse*, oder als eine „*Quertheilung*“ und „*Längstheilung*“, oder als eine *Ueberbefruchtung* (Superfoetatio)*), sie nur *als verschiedene äussere Formen*, unter welchen die *Aufzählung* oder der *Generationswechsel* auf verschiedenen Punkten in der organischen Natur auftritt, zu betrachten sind; keine Art ist beständig an die genannten Vermehrungsarten gebunden, aber diese Vermehrungen schliessen immer, nach einer für jede Art bestimmten Reihe, mit *Erzeugung von Wesen*, welche *Eier bilden* und *Samen absondern* und also wieder unter die gewöhnlichen Fortpflanzungsverhältnisse zurücktreten. Wie wohl wir den ersten Zustand der zwischenliegenden, aufzählenden Generationen nicht kannten, ist es allgemein angenommen, dass sie ihren Ursprung nicht von den gewöhnlichen Geschlechtsstoffen, Eiern und Samen, haben. Meine Untersuchungen lassen mich jedoch nicht in Zweifel, dass ihre frühesten Zustände, der *Keim*, *Knospenkeim* u. s. w. *zellenartige Körper* sind, wie die *Eier*, und dass sie, gleich wie diese, ihre Ursprünge nicht willkürlich von jeder Stelle in dem Körper haben, sondern von bestimmten dazu ausgebildeten Punkten und in *Werkzeugen*, die den Fortpflanzungswerkzeugen entsprechen und bei vielen Form und Lage mit diesen gemein haben**).

Die Einheit in der Fortpflanzung, welche wir also durch die ganze Natur erblicken zu können scheinen, ruft noch eine Bemerkung hervor, und mit dieser will ich dann schliessen. Wir hatten nemlich sehr oft Gelegenheit dazu zu sehen, dass durch weniger vollständige Beobachtungen mehrere Formen für die Samenentwicklung

sicherlich unnatürliche Vorstellung über die Axelblätter als männliche Individuen einginge, wäre doch kein Hermaphroditismus vorhanden, da ein Hermaphrodit nicht von einem Weibchen *neben* einem Männchen gebildet wird.

*) Durch diesen Ausdruck, welcher leider! in der Wissenschaft mehrere Bedeutungen hat, ohne dass man scharf zwischen ihnen scheidet, meine ich hier ein Verhalten wie das der Aphiden.

**) Erlauben es mir meine Kräfte, hoffe ich recht bald Gelegenheit dazu zu erhalten, in einer dritten Abhandlung über die Fortpflanzungsverhältnisse die Beobachtungen mitzutheilen, welche mich zu dieser Anschauung zu berechtigen scheinen.

angegeben waren, welche bei genaueren Untersuchungen sich nur als eine zeigten, und diese ist die Entwicklung der Samenflimmer innerhalb einer kleinen Zelle, zu welcher Form alle die 5 „Typi“ für die Samenentwicklung, welche Kölliker 25. S. 53—58 aufstellt, wirklich gehören. Eben so ist auch die reife Form des Samens in dem Wesentlichen nur eine, nemlich die Samenflimmer (S. 2.); und wenn bei einigen Thieren angegeben wird, dass die Samenflimmern fehlen, werden nähere Untersuchungen sie in den kleinen Zellen, wovon die Samenfeuchtigkeit erfüllt ist, verborgen zeigen, wie bei gewissen Spinnen u. s. w.*). Die Samenflimmer darf also in einem befruchtungsfähigen Samen niemals fehlend angenommen werden. Durch die Berührung des Eies mit einer solchen Samenflimmer weiss man nun, wie bekannt, dass der sogenannte „Durchfurchungsprozess“ beginnt, indem der Dotter, ganz oder zum Theil, sich in zwei zellenartige Theile spaltet; jeder von diesen durch eine Spaltung wieder in zwei, und so fort, bis er durch die immer vermehrte Anzahl Zellen ein brombeerartiges Aussehen erhält und zuletzt in einen Fötuskörper übergeht. Aber durch eine ganz ähnliche Zellenentwicklung scheint es uns, dass „die Brombeerkörper“ innerhalb der eiähnlichen grösseren Zellen im Samen, „den Sameneiern“ sich bildeten, und wir sahen ferner, dass da aus jeder kleinen Zelle im Brombeerkörper sich eine Samenflimmer entwickelte. *Der Samenflimmer befruchtende Einwirkung auf das Ei scheint deshalb die zu sein, dass sie auf das Ei eine Anregung dazu überträgt, die Entwicklung zu durchgehen, welche sie selbst durchgangen hat, und wovon sie selbst ein Resultat ist.* Das männliche Geschlecht muss deshalb stets in dieser Entwicklung vor dem weiblichen vorausgehen, und so zeigt es sich auch in der Natur. Noch fand man keine Blüthe, worin die Fruchtblätter vor den Staubblättern hervorkämen, noch weniger eine Pflanze, worauf die Fruchtblüthen vor den Staubblüthen entwickelt würden, und überall, wo Aufzucht und Auferziehung in dem Thierreiche Statt findet, kommen ebenfalls stets Generationen und Würfe von Männchen vor den Weibchen hervor, und viele Beobachtungen deuten darauf hin, dass dasselbe bei allen Wesen Regel ist. Vielleicht ist es eine dunkle Ahnung dieses Naturverhältnisses, die sich in der Volksmeinung ausspricht, dass des Weibes rechte Art sein müsse, seinem Manne zuerst einen Sohn zu gebären, und die älteste und am meisten entsprechende von allen Kosmogonien lässt den Mann vor dem Weibe geschaffen werden.

*) Bei einigen Spinnen findet sich sogar der Same in das Weibchen eingeführt, ohne dass die Samenflimmern frei geworden sind. Die Beobachtungen über die Form der Samenflimmern bei mehreren Thieren (Siehe S. 33. Anm.), welche ich hier weglassen musste, werde ich an einem anderen Orte veröffentlichen.

IV.

B e m e r k u n g e n.

1. Bemerkungen zur vorstehenden Schrift hinsichtlich der Eingeweidewürmer.

Vom Dr. Creplin.

Vom Herrn Uebersetzer der am Ende des vorigen Jahres erschienenen neuen Schrift des Herrn Steenstrup, betitelt: *Undersøgelse over Hermaphroditismens Tillvaerelse i Naturen*, zur Mittheilung von Bemerkungen über die in derselben dargelegten Ansichten, in so fern diese die *Eingeweidewürmer* betreffen, zum Zwecke der Veröffentlichung, aufgefordert, erlaube ich mir, solche im Folgenden auszusprechen. Ich erfülle jenes Verlangen sehr gern, weil eine ruhige, jedoch offenherzige Beleuchtung so neuer Ansichten, wie sie sich in jener Schrift finden, jedenfalls nur von Nutzen für die Wissenschaft seyn kann, und ich überzeugt bin, dass dem Herrn Verfasser selbst durch sie, trete sie auch nur bestreitend auf, ein Dienst geleistet werde, indem es ihm, als ausgezeichnetem und nur nach Wahrheit strebendem Naturforscher eben so willkommen seyn wird, seine Ansichten bestätigt, als bestritten oder selbst widerlegt, zu sehen, wenn Thatsachen für das Eine, wie für das Andere, zum Grunde gelegt werden.

Hr. Steenstrup spricht den von jeher als Zwitterthiere betrachteten *Trematoden* und *Cestoideen* die hermaphroditische Natur ab, nimmt an, dass die Organe, welche man bei den ersteren als Hoden betrachtet, theils Nebendrüsen von unbekannter Bestimmung, theils Samenbehälter weiblicher Individuen seien, und sagt, dass die Sache sich bei den letzteren ähnlich zu verhalten scheine.

Was nun die vollkommenen und als solche gehörig erkannten *Trematoden*, namentlich die Monostomen, Distomen, Amphistomen, Polystomen u. s. m., betrifft, so finden wir in ihnen im erwachsenen und völlig ausgebildeten Zustande allemal neben den weiblichen Geschlechtstheilen Organe, welche wir ihrer Anordnung, ihrer Einrichtung und ihrem Inhalte nach unmöglich für etwas Anderes, als für die männlichen Geschlechtstheile, halten können. Sie bestehen nämlich in verschiedentlich gestalteten, meistens zwei, drüsichten Organen, aus deren jedem ein mehr oder weniger

langer und feiner Canal ausgeht, welche Canäle beide wiederum in einen Schlauch treten, der (ausgenommen bei den Holostomen,) in eine enge, aber dickwandige, nach aussen geöffnete Röhre einmündet. Jene Drüsen sind die *Hoden*, die Canäle deren *Vasa deferentia*, der Schlauch ist die *Samenblase* (oder *äussere Samenblase*, *Vesicula seminalis exterior* Siebold), die *Röhre* der exsertile und retractile sogenannte *Cirrus* oder der im allgemeinen als männliche Ruthe zu betrachtende Theil. Dass diese Deutung die richtige sei, ergibt sich, was erstlich die Hoden betrifft, schon aus deren ganzem Habitus, an welchem man, vergleicht man ihn durch die Reihe der Trematoden hindurch, erkennt, dass sie absondernde, drüsichte, nicht aufnehmende und aufbewahrende Organe seien; dass sie aber keine Drüsen von unbekannter Bestimmung sind, wissen wir aus ihrem Inhalte, d. i. den Spermatozoen, deren Anwesenheit in ihnen auch Hr. St., und zwar theils aus eigener Anschauung zugiebt, deren Erzeugung in ihnen er aber noch in Zweifel ziehen möchte. Doch, wie uns Siebold zuerst die Samenthierchen aus Trematoden kennen gelehrt hat, so zeigt er uns nun auch an (was ich selbst freilich früher auch nicht von ihm ausgesprochen gefunden habe), dass die früheste Entwicklungsstufe der Spermatozoen in der That eben in den Hoden der Trematoden angetroffen werde. Er sagt nämlich — in seinem Lehrbuche der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere, S. 144, Anm. 12, —: „Die Entwicklung der zarten Spermatozoïdenfäden geht in den Hoden der Trematoden nach dem bekannten Gesetze aus Zellen vor sich;“ und daraus ergibt sich denn schon von selbst die richtige Deutung auch der *Vasa deferentia*, der *Vesicula seminalis* und des Penis, als solcher, wie indessen Siebold auch weiter sagt: „Die Haarbüschel begeben sich, wenn sie von den Hoden in die Saamenleiter übertreten, aus einander, und bilden in den Saamenbläschen ein dichtes Gewirre von Spermatozoïden“ etc., in den Samenbläschen, sagt er, indem wir ihm die Entdeckung noch eines inneren Apparates bei mehreren Trematoden (nämlich *Distomum hepaticum*, *tereticolle*, *nodulosum*, *globiporum*, *cirrigerum*, *variegatum*, *laureatum* et *echinatum*, *Polystomum ocellatum*, zwei Monostomen [aus *Chelonia esculenta*] und *Aspidogaster Conchicola*) verdanken, welcher eine zweite Samenblase enthält. Dieser merkwürdige Apparat verbindet ihm zufolge die beiderlei Genitalien, indem ein drittes Vas deferens aus dem einen Hoden in jene zweite Samenblase, (die *Vesicula seminalis interior* Sieb.) geht, aus welcher wiederum ein Gang in den Eierschlauch tritt und diesem den männlichen Samen zuführt.

Um nun von der Befruchtung bei den Trematoden zu sprechen, so liegt sie da, wo der eben erwähnte Verbindungsapparat Statt findet, als Selbstbefruchtung klar zu Tage. Dagegen erschwert sein Dasein uns die Erklärung der Bedeutung des Cirrus. Bedeutungslos kann dieses, offenbar zur Ausübung einer Geschlechtsthätigkeit nach aussen hin so kräftig gebaute und so allgemein vorkommende Organ unmöglich dastehen. Den-

noch lässt sich diese seine Verrichtung, bestehe sie nun in Selbstbefruchtung, oder in Begattung zweier Individuen, selbst da, wo die ganz innerliche Selbstbefruchtung wegen Mangels des erwähnten Verbindungsapparates nicht Statt finden kann, vermöge des Umstandes schwer erklären, dass, mit dem Durchmesser des Cirrus verglichen, der Durchmesser der weiblichen Geschlechtsöffnung vielfältig oder wohl meistens so klein ist, dass das zum Einbringen des Cirrus in sie nothwendige Verhältniss durchaus zu fehlen scheint. Auch ist ein solches noch bei keinem Trematoden beobachtet worden; wenigstens weiss ich es nicht. Zwar führt Miescher in seiner „Beschreibung und Untersuchung des *Monostoma bijugum*“, S. 17, als zuverlässige Beobachtungen einer Begattung zweier Individuen aus dieser Ordnung die angeblich von Goeze beim *Distomum hepaticum* (s. seine Naturgeschichte d. Eingew.-W., S. 170,) und die von Nitzsch beim *Holostomum Serpens* gemachte (s. in Ersch u. Gruber's Encyclopädie den Art.: *Amphistoma*) an. Goeze aber kannte die Vulva jenes Distoms gar nicht und sah nichts Anderes, als dass der Cirrus eines Individuums im Bauchsaugnapfe (welchen er mit Schäffer für die Vulva nahm) eines andern, und umgekehrt, steckte, und Nitzsch's Beobachtung gehört nicht hierher, da bei dem genannten Holostome von einem Cirrus, wie wir ihn hier meinen, gar keine Rede ist, sondern nur eines Hervortreibens der gemeinschaftlichen Geschlechtsöffnung im Hinterende des Körpers des einen Individuums und deren Einbringens in die weite Öffnung des andern, und umgekehrt, zum Zwecke wechselseitiger und abwechselnder Befruchtung, Erwähnung geschieht. Eine Begattung mittels des Cirrus lässt sich meiner Meinung nach nur durch ein äusserliches Andrücken seiner Mündung an die weibliche Geschlechtsöffnung und nächstiges Einspritzen des Samens in diese denken, falls nicht diese so weit ist, dass sie auch ein etwaniges Eindringen des Cirrus zulässt, wie denn Miescher ein solches bei dem genannten Monostome gesehen hat. Bei den wenigen Trematoden, bei denen der Cirrus zugleich männlich und weiblich fungirt, kann eine Selbstbefruchtung möglicherweise durch das Zurücktreten des Samens aus der Öffnung der Samenblase im Cirrus in den Eierschlauch hinein Statt haben. Bei den Holostomen findet, Nitzschens Beobachtungen zufolge, nur wechselseitige Befruchtung zweier Individuen, und zwar auf die oben angegebene Weise, Statt.

Nach dem hier Dargelegten wird es, wie ich hoffe, jedem unbefangenen Beobachter und Beurtheiler einleuchten, dass wir die Zwitternatur bei den Trematoden nicht läugnen können, und dass die inneren Organe, welche die Helminthologen nun schon seit langer Zeit als die männlichen betrachtet und beschrieben haben, dies in der That seien. Wer aber auch nach dem oben Gesagten noch die Idee festhalten könnte, es seien die *Hoden* nicht absondernde, sondern aufbewahrende Organe, der wird seine Ansicht sprechend widerlegt finden, wenn er das Structurverhalten derselben beim Leberegel in Erwägung zieht und die Stufen der Hodenbildung in den

Trematoden bis zu diesem hinauf verfolgt. Die einfachste Form der Hoden nämlich in dieser Endozoenordnung ist die einfach gerundete; dann zeigen sie sich mehr oder weniger eingekerbt, darauf büschelförmig und im Leberegel endlich als lange, weite, vielfach verschlungene Canäle, von denen Mehlis (Obss. anat. de Distomate hepatico et lanceolato, p. 25,) mit Recht sagt, sie seien vasculorum testis humani ad instar contortuplicati. Ein solcher Bau schliesst denn doch wohl die Idee eines blossen Behälters völlig aus.

Von der Betrachtung der Trematoden habe ich hier die Pentastomen stillschweigend ausgeschlossen, weil bei ihnen die Zwitternatur in neueren Zeiten zweifelhaft geworden ist. Bei den Diplostomen hat man bisher keine Geschlechtstheile gefunden; von seinem Gyrodactylus auriculatus vermuthete Nordmann, dass er getrennten Geschlechts seyn möchte; die Gattung Gyrodactylus aber steht nur ganz zweifelhaft bei den Trematoden und überhaupt bei den Endozoen.

Ehe ich die Trematoden verlasse, muss ich mich gegen den Herrn Steenstrup noch über das *Diplozoon* aussprechen, indem er über dasselbe gar eigenthümliche und auffallende Ansichten darlegt. Nordmann hat uns dies wunderbare Wesen sehr richtig als Doppelthier kennen gelehrt; die Entdeckung desselben von dem hochverdienten Manne war eine der schönsten und merkwürdigsten, die je in der Helminthologie gemacht worden sind, und Herr St. fällt mit grossem Unrecht über seine *Zeichnung* das allgemeine Urtheil, dass sie unrichtig sei, wenn auch in einigen Punkten von Nordmann im Auffassen und Erklären des von ihm Gesehenen gefehlt worden ist. Die Ansicht aber, welche Hr. St. von dem Thiere hat, ist in der That ein wenig abenteuerlich. Es soll von den beiden, doch so deutlichen, Vorderenden nur das eine Vorder-, das andere aber Hinterende, eine lange Bauchscheibe soll mit Saugapparaten an zwei Enden versehen, seyn, und mittels dieser Bauchscheibe soll das Thier auf den Kiemenblättern (des von ihm bewohnten Fisches) gleichsam reiten. Aber die Vorderenden sind sich ganz gleich, wie dies auch Hr. St. zugiebt; sie tragen beide so deutlich den mit Haftorganen zu seinen Seiten versehenen Saugmund des Thiers, führen so deutlich in den in seinem Hinterende blinden Nahrungscanal; eine Bauchscheibe wird sich kein unbefangener Betrachter an dem Thiere herauschauen und einen Saugapparat, mit Ausnahme des Mundes, an dem ganzen Körper nirgends entdecken. Das Reiten mag zu beobachten suchen, wer Lust dazu hat. Das Thier ist und bleibt seinem wahren Wesen nach, wenn auch mit mannichfacher Modification im Innern, ein doppeltes Oktobothrion, und zwar derjenigen Abtheilung, bei welcher der Mund jederseits ein Haftorgan, sei dies nun ein klappenförmiges, oder ein Saugnapf, trägt. Wer hierüber noch irgend einen Zweifel hegen könnte, der sehe nur die Zeichnungen in Leuckart's zoologischen Bruchstücken, III, auf Taf. II unter

Fig. 5, (vom *Octob. sagittatum*) an, vergleiche sie mit einem der beiden im Diplozoon vereinigten Thiere, und er wird mir beistimmen.

Was nun den Hermaphroditismus der *Cestoïdeen* betrifft, so werde ich von ihm nicht so umständlich sprechen können, wie ich es bei dem der Trematoden gethan habe, da bei ihnen die Geschlechtswerkzeuge versteckter liegen und aus dieser Ursache, wie auch in Folge ihrer ungemeinen Zartheit, nach ihrem ganzen Verlaufe noch nie gehörig ausgeforscht worden sind. Dass Doppelgeschlechtigkeit aber bei den Cestoïdeen eben so wohl, wie bei den Trematoden, Statt findet, und zwar bei den (selbst den unvollkommen-) gegliederten Bandwürmern in jedem reifen Gliede, ergiebt sich aus dem namentlich bei den Bothriocephalen, Tänien u. a. neben den weiblichen Theilen erkannten Vas deferens, dessen Eintritt in eine Samenblase und deren Übergang in einen Ductus ejaculatorius, welcher bei vielen wenigstens wieder in ein exsertiles und durchbohrtes männliches Geschlechtsglied einmündet. Die Genesis der Samenthiere in den bekannten Bläschen oder Cellchen ist hier zwar noch nicht dargelegt worden; aber die Gegenwart der Samenthiere selbst hat Siebold in dem Vas deferens, der Vesica seminalis und dem Ductus ejaculatorius entdeckt und sie namentlich bei *Bothriocephalus latus et punctatus*, *Taenia cucumerina*, *planiceps*, *inflata*, *pectinata*, *Serpentulus et villosa* auch aus dem Penis hervorgeedrückt. (Siebold, a. a. O., S. 147, Anm. 25). Die im Hauptsächlichen herrschende Übereinstimmung zwischen den Geschlechtstheilen der Cestoïdeen und der Trematoden ist, so weit auch die der ersteren erkannt worden sind, so in die Augen fallend, dass, wenn der Hermaphroditismus bei den Trematoden als erwiesen dasteht, er sich uns ebenfalls deutlich bei den Cestoïdeen kund giebt, und wir es eben so wenig bei den Einen, wie bei den Anderen, nöthig haben, uns nach vermuthlichen Männchen zu den vermuthlichen Weibchen umzusehen.

2. Bemerkungen im Betreff des Geschlechtsverhältnisses bei den Hirudineen.

Von Dr. **Fr. Müller**, d. Z. in Greifswald.

Zu den Thieren, die bis jetzt trotz der mannichfach unter einander abweichenden und sich widersprechenden Ansichten über die Bedeutung ihrer Geschlechtswerkzeuge doch einstimmig als hermaphroditisch betrachtet worden sind, gehört die Familie der *Hirudineen*; auch hier ist vom Hrn. Verf. der Hermaphroditismus in Zweifel gezogen und der Nachweis getrennter Geschlechter mit ziemlicher Ausführlichkeit versucht worden (S. 51 u. folg.); allein — wie mir scheint — mit wenig Glück. Es liegt der gegebenen Darstellung eine theils unvollständige, theils falsche Auffassung

der anatomischen Verhältnisse zu Grunde, und sie entbehrt so der festen Basis, auf die allein eine sichere physiologische Deutung sich gründen kann.

Zunächst *Aulastoma*. — Hier sind in der Beschreibung der vom Verf. als „mehr ruhende Partie,“ als unbetheiligt am eigentlichen Fortpflanzungsgeschäft betrachteten Theile, der sogenannten Eierstöcke (Fig. 12, *a'*, *a'*), die in denselben eingeschlossnen gewundenen Stränge übergangen, die von *Sanguisuga* schon vor geraumer Zeit Henle beschrieben und abgebildet hat (Müll. Archiv, 1835, Tab. XIV, Fig. 8), und die hier in ganz gleicher Weise sich finden. Wären diese in den Monaten Mai, Juni einer genaueren Untersuchung unterworfen worden, so würde sich der Verf. leicht überzeugt haben, dass hier und nicht in den Hodenbläschen (*a*, *a*) die wahre Bildungsstätte der Eier zu suchen ist. Für letztere Meinung wird nur eine Figur von Henle (a. a. O. Fig. *b*, *b*) angeführt, die aber weder Keimbläschen und Keimfleck, noch irgend welche Ähnlichkeit mit den Eiern zeigt, die man in den frischgelegten Cocons der Hirudineen, z. B. der *Nephelis*, findet. Dagegen lassen sich zur angegebenen Zeit an den in den sog. Eierstöcken eingeschlossnen Strängen alle Entwicklungsstufen der Eier verfolgen*). Man findet sie theils noch ganz in die Substanz der Stränge eingebettet, theils wie Perlen über ihre Oberfläche vortretend und dann deutlich mit *Keimbläschen und Keimfleck versehen*, theils schon, von den Strängen abgelöst, frei in der Höhle der Bläschen und dann ganz übereinstimmend mit den in den frischgelegten *Nepheliscocons* enthalten. Diese Eier fand ich zur genannten Zeit bei *allen* von mir untersuchten Individuen, und *gleichzeitig bei allen* in den Hodenbläschen (*a*, *a*) die *brombeerförmigen Körper*, in der Epididymis („Zusammenwicklungen“ des Verf.) die vom Verf. als „Scheinsame“ angesprochenen blumenkohlartigen Körper, die ich bei *Clepsine* deutlich als eine Entwicklungsstufe der wahren Samenfäden erkannt habe (cf. Müll. Archiv, 1846, S. 146, Tab. VIII, Fig. 11–13).

Bei *Clepsine complanata* hat Verf. ganz richtig die Hodenbläschen (Fig. 8 u. 9, *a*, *a*) als Bildungsstätten des Samens nachgewiesen und die Eier an den in den Schläuchen (β , β) eingeschlossnen gewundenen Strängen gefunden; allein die Schlüsse, die aus diesen an sich richtigen Beobachtungen gezogen werden, verlieren dadurch alle Gültigkeit, dass *der anatomische Zusammenhang der Theile durchaus verkannt ist*. Ich hoffe, wegen dieses categorischen Ausspruchs nicht der Anmassung geziehen zu werden; lange Zeit hat mich das specielle Studium des Bau's der *Clepsinen* beschäftigt; die Untersuchung der kleinern, ihrer knorpligen Consistenz halber grosse Schwierigkeiten darbietenden *Cleps. complanata* wurde durch gleichzeitige Sectionen der grossen weichen *Cl. tessulata* controlirt, und ausserdem ergaben diese Untersuchungen

*) Man hat die Bläschen (*a'* *a'*) sorgfältig bloszulegen, unverletzt herauszuschneiden und auf einer Glasplatte behutsam zu öffnen.

eine wesentliche Übereinstimmung des Geschlechtsapparats der *Clepsinen* mit dem von *Nephelis*, *Piscicola*, *Aulastoma*, *Sanguisuga*, während bei des Verf. Darstellung alle Analogie mit diesen Gattungen verschwindet (s. meinen Aufsatz über die Geschlechtstheile von *Clepsine* und *Nephelis* in Müll. Arch. 1846 p. 138, Tab. VIII). Der Verbindungsgang (b, b) zwischen den Hodenbläschen (a, a) und den in den Säcken (β, β) eingeschlossenen gewundenen Strängen, den Verf. für seine Theorie braucht und zeichnet, existirt nicht, eben so wenig als diese Stränge sich an der hintern Geschlechtsöffnung ausmünden. — Die Kanäle (b', b') enden nicht blind am Kopfe, wie Verf. Filippi nachschreibt, sondern biegen, wie auch schon Grube nachgewiesen (in seinen Untersuchungen über die Entwicklungsgesch. der *Clepsinen*, Königsberg 1844, S. 8), vor dem ersten Hodenbläschen ihrer Seite nach aussen um, und verlaufen, sehr verdünnt, aussen neben der Reihe der Hodenbläschen nach hinten, und sind eben nichts, als die verdickten Ausführungsgänge derselben, entsprechend der Epididymis (den „Zusammenwicklungen“) bei *Aulastoma* und *Sanguisuga*.

In den Hodenbläschen nun finden sich die Brombeerzellen und dieselben spindelförmigen Körper, die Verf. auch in der Epididymis (b', b') gefunden und als „Scheinsamen“ beseitigt; in der Epididymis sah ich zur Zeit der Begattung bei *Cleps. tessulata* freie sich lebhaft bewegende Samenfäden, so dass über die männliche Natur dieser Theile kein Zweifel sein kann, eben so wenig, als über die weibliche Natur der in den Säcken (β, β) eingeschlossenen Stränge, in denen sich die Eier von ihrem ersten Auftreten bis zu ihrer Reife (d. h. dem Loslösen von den Strängen) verfolgen lassen. Beides, Samen und Eier, finden sich gleichzeitig in allen Individuen zur betreffenden Jahreszeit; wollte man ein Einbringen der Brombeerkörper durch Begattung annehmen (die übrigens bei *Cleps. tessulata* erst zur Zeit der Eireife Statt hat und gegenseitig ist), so hätte diess keinen denkbaren Zweck, da keine Verbindung zwischen Hodenbläschen und Eiersträngen besteht.

Also männliche und weibliche Organe, die ihre Producte gleichzeitig in demselben Individuum entwickeln, d. h. *Hermaphroditismus*.

Verf. hat verschiedene Zellengebilde aus den Hodenbläschen als erste Entwicklungszustände der Eier abgebildet und meint, dass sie durch den (nicht existirenden) Verbindungsgang (b, b) in die Stränge der Säcke (β, β) träten, betrachtet demnach diese Stränge als Eileiter seiner Weibchen. Gesetzt selbst, dieser Verbindungsgang wäre vorhanden und diess Übertreten erwiesen, so wäre es jedenfalls ein fabelhafter Eileiter, der den Zweck hätte (denn was immer geschieht, kann doch nicht ein unglücklicher Zufall sein) die Eier durch seine Wände durchfallen zu lassen.

Was endlich des Verf. „indirecte Erfahrung“ über das getrennte Geschlecht der *Clepsinen* betrifft (S. 58), gleichsam das argumentum ad hominem, so giebt diese

ein treffendes Beispiel, wie man in Folge einer vorgefassten Meinung, — denn die Clepsinen dürfen nun einmal nicht Zwitter sein — gegen die einfachsten Folgerungen aus den klarsten Thatsachen sich verblenden kann. Allerdings sind zur Zeit, wo die Eier zuerst in den Strängen der Säcke ($\beta\beta$) sich bemerklich machen, die Hodenbläschen strotzend gefüllt mit Brombeerzellen; allerdings nehmen letztere an Zahl ab, wie die Eier sich weiter entwickeln; allerdings ist zur Zeit der Reife der Eier kaum eine Spur derselben in den Hodenbläschen zu finden, — ich habe sie sogar ganz vermisst, — allerdings müssen, soll Hermaphroditismus mit gegenseitiger oder Selbstbefruchtung Statt haben (es sei denn, dass das früher gereifte Sperma bis zur Reife der Eier in besondern Behältern bewahrt werde), beiderlei Geschlechtsstoffe gleichzeitig ihre höchste Entwicklung zeigen. Aber ist denn das hier nicht der Fall? — Wie die Eier, so schreiten die Brombeerzellen in ihrer Entwicklung fort, werden zu den spindelförmigen Körpern („Scheinsamen“ des Verf.), und diese lösen sich in freie Samenfäden; natürlich werden der Brombeerzellen dabei immer weniger und zuletzt verschwinden sie ganz; sie sind ja eben nicht die letzte, *höchste*, sondern die *erste*, niedrigste Entwicklungsstufe des Samens. — Weil zur Zeit der Eireife bei den eiertragenden (d. h. bei allen erwachsenen) Individuen keine Brombeerzellen in den Hodenbläschen sich finden, sollen sie nicht dort abgesondert sein können (???), sondern von aussen eingeführt (und wahrscheinlich während des Reifens der Eier zur Befruchtung verwandt worden) sein. Mir ist kein Beispiel bekannt, wo der Same in dieser seiner ersten Entwicklungsform zum Behuf der Befruchtung auf ein andres Individuum übertragen würde.

Auch für die *Planarien* möchte die Vertheilung der Geschlechter auf verschiedene Individuen noch näher nachzuweisen sein. Alle Exemplare von *Plan. Helluo* O. F. Müll. (ein *Vortex* nach Örsted's System, der sie fälschlich mit den augenlosen *Pl. vulva*, *viridata*, *punctata* confundirt; Entwurf u. s. w. S. 42.), die ich in grosser Anzahl im Mai und Juni d. J. in einem Graben bei Greifswald sammelte, waren mit zahlreichen, braunen Eiern versehen, und bei allen, die ich microscopisch untersuchte, fand ich eine kuglige Blase, mit lebhaft sich bewegenden Samenfäden gefüllt. Der gänzliche Mangel männlicher Thiere, das Vorkommen des Samens bei allen eiertragenden, möchte wenigstens für eine unbefangene Anschauung die Zwitterbildung hier wahrscheinlicher erscheinen lassen, als die Vertheilung des männlichen und weiblichen Zeugungsapparats auf verschiedene Individuen.

Zum Schluss noch eine zoologische Bemerkung. Bei Gelegenheit der Regenwürmer wird *Rhynchelmis Limosella* Hoffm. angeführt und als nicht gleich mit *Euaxes filirostris* Grube bezeichnet (S. 48). Hoffmeister selbst, mit welchem ich kurz vor dem Antritt seiner unglücklichen Reise, auf einer Excursion von Berlin nach Tegel,

seinen *Rhynchelmis* sammelte, hielt denselben für identisch mit Grube's *Euaxes* und auch ich habe keinen Unterschied gefunden zwischen diesen gewiss authentischen Exemplaren und Grube's Beschreibung.

3. Auszug aus Quatrefages's Untersuchungen über die Geschlechtstheile der Planarien.

(Ann. des Sc. nat. III^e Sér. II^e Ann. Zool. p. 163).

Quatrefages beschreibt die Geschlechtstheile von 7 neuen Meerplanarien, die sämtlich zur Abtheilung Dendrocöla Ehrbg. gehören; er fand sie alle hermaphroditisch, und zwar hatten alle, mit Ausnahme seines *Stylochus palmula*, zwei getrennte Geschlechtsöffnungen, eine vordere männliche und eine hintere weibliche, wie schon Dugès bei *Plan. tremellaris* es angegeben.

Die *Hoden* stellen nach diesen Untersuchungen bei *Polycelis*¹⁾ *pallidus*, *modestus*, *laevigatus* Quatref. zwei dicke Stränge dar, die zu den Seiten des Magens nach vorn aufsteigen, dann nach aussen sich umbiegen, sich stark verdünnen, an der Seite nach hinten zurücklaufen und als dünne Fäden endigen; bei *Polycelis fallax* Quatref. ist dieser umgebogene Theil viel kürzer und das Ende weit weniger verdünnt; bei *Stylochus maculatus* und *palmula* Quatref. fehlt er ganz und die Hoden bilden zwei lange, an beiden Enden blinde Säcke; bei *Proceros sanguinolentus* Quatref. endlich bilden sie zwei weite birnförmige Taschen zu den Seiten der weiblichen Geschlechtsöffnung. — Sie stehen entweder unmittelbar mit der Höhle der Ruthe (bei *Styl. maculatus*) oder der Samenblase (bei *Styl. palmula*, *Proc. sanguinolentus*) in Verbindung, oder mittelst mehr oder weniger langer vasa deferentia. Die *Ruthe* und die einfache *Samenblase*, die ebenfalls bei allen als wesentliche Bestandtheile des männlichen Apparates nachgewiesen werden, zeigen eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit in ihrer Form und Verbindungsweise; bisweilen sind sie durch einen mehr oder weniger langen Kanal (canal éjaculateur) von einander getrennt (z. B. *Polyc. pallidus*), bisweilen in unmittelbarer Verbindung (z. B. *Styl. palmula*.)

In den *Hoden* wurden bei allen Arten, deren Geschlechtstheile beschrieben worden, mit sphärischen Köpfen versehene Spermatozoïden gefunden, und ihre *Entwicklung in denselben* beobachtet. (Le développement de ces spermatozoïdes se fait bien évidemment dans le cordon testiculaire, etc. l. c. p. 171.)

Die weiblichen Geschlechtstheile bestehen meist aus einer cylindrischen *Scheide*, die sich von der hinteren Genitalöffnung aus nach vorn erstreckt, jederseits einen

1) Die Gattung *Polycelis* ist von Quatref. etwas weiter gefasst, als von Ehrbg., indem nur die Zahl der Augen, nicht aber ihre besondere Stellung berücksichtigt wird.

Eileiter aufnimmt, und über diese Einmündungsstelle hinaus nach vorn sich in einen Blindsack, die Begattungstasche, verlängert. So bei *Polyc. pallidus*, *modestus*, *laevigatus*, wo sie kürzer, und bei *Styl. maculatus*, wo sie sehr lang und eng ist. Bei *Polyc. fallax* ist die Scheide sehr weit, verlängert sich beträchtlich über die Einmündungsstelle der Eileiter hinaus, und verengt sich hier zu einem dünnen gebogenen Kanal, der in eine grosse Begattungstasche endigt; diese beschreibt einen Bogen um die Scheide, indem sie auf der linken Seite derselben nach hinten hinabsteigt, hinter der Geschlechtsöffnung sich rechts wendet, auf der rechten Seite nach vorn zurückkehrt und blind endigt. — Bei *Styl. palmula*, der, wie erwähnt, eine einzige Geschlechtsöffnung besitzt, münden die Eileiter in eine gemeinschaftliche Tasche mit der Ruthe.

Die beiden *Eileiter* gehen bei den untersuchten Arten als ziemlich enge Kanäle von den Seiten der Scheide aus, wenden sich nach vorn und werden bald weiter, während gleichzeitig ihre Wandungen sich so verdünnen, dass sie nur auf eine mehr oder weniger kurze Strecke deutlich zu verfolgen sind; bisweilen haben sie noch seitliche Äste. — Besondere *Eierstöcke* wurden nicht gefunden; der ganze Körper scheint, wie sich Quatref. ausdrückt, ihre Function zu übernehmen; man findet die Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien überall in den Lücken zwischen den Verzweigungen des Digestionsapparates zerstreut. Sie sammeln sich in einer grossen Lücke um den Magen, wo auch die Eileiter zu endigen scheinen; Dotter, Purkinje'sches Bläschen und Wagner'scher Keimfleck sind oft deutlich an ihnen zu unterscheiden. Über ihre Entwicklung im Innern des Körpers giebt Quatref. folgende Mittheilungen: „Man findet bisweilen Purkinje'sche Bläschen isolirt oder von einer nur geringen Zahl von Dotterkörnchen (*granulations vitellines*) umgeben. Nach und nach nehmen diese zu und das Ei erreicht seine volle Grösse, ohne dass eine besondere umhüllende Haut zu erkennen gewesen. Um diese Zeit hat es fast $\frac{1}{3}$ mm. im Durchm., das Purkinje'sche Bläschen etwa $\frac{1}{25}$ mm., der Wagnersche Keimfleck $\frac{1}{60}$ mm. Die Körnchen, die den Dotter bilden, sind deutlich geschieden und von etwa $\frac{1}{150}$ mm. Durchm. — Hat das Ei sich so gebildet, so sieht man an einem Punkte einen hellen Fleck auftreten, ganz ähnlich dem Purkinje'schen Bläschen. Die diesen Fleck umgebenden Körnchen scheinen zu verschwinden oder wenigstens sich in weit kleinere Körnchen von höchstens $\frac{1}{1000}$ mm. Durchm. aufzulösen. So entsteht um den Fleck ein Hof, dessen Bau von dem des übrigen Eies abweicht. Während dieses Vorgangs scheint das Ei etwas an Umfang zu wachsen; bald ist es ganz umgebildet, bis auf eine kleine Zahl von Körnchen, die umgekehrt an Grösse zunehmen und einen scharf umschriebenen Raum umgeben. Dann verliert das Ei seine Kugelgestalt, verlängert sich, wird eiförmig und bekommt zuletzt ein ganz larvenartiges Ansehen. Diese Ähnlichkeit ist um so grösser, da ich in mehreren dieser, um mich so auszudrücken, metamorphosirten Eier eigene,

von denen des Eileiters, in dem sie eingeschlossen waren, unabhängige Bewegungen wahrgenommen zu haben glaube. Ich sah sie ihre Form verändern, sich verändern, zusammenziehen und immer vorn den kleinen hellern Theil zeigen, umgeben von Körnchen von $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{120}$ mm.

Diese Beobachtungen wurden an *Polyc. pallidus* gemacht; bei anderen, besonders bei *Polyc. laevigatus*, fand ich sehr deutliche, keineswegs modificirte Eier, bis zum Ende der Eileiter. Sollte erstere lebendiggebärend sein? Ich bin geneigt, es zu glauben; es würde diess eine Eigenthümlichkeit sein, die den so merkwürdigen und sonderbaren Thatsachen an die Seite zu stellen wäre, welche v. Siebold über die Entwicklung einiger Süsswasserplanarien kennen gelehrt hat.“

Dr. Fr. Müller.

4. Beobachtung der Samenthierchen, der Eibildung, der Selbstbefruchtung und des Auskriechens der Jungen aus den Eiern von Hydra.

Von dem Stud. Max Schultze in Greifswald.

In Folge des bestimmten Widerspruchs, den Laurent in seinen Abhandlungen über die Süsswasserpolyphen gegen das Vorhandensein von Hoden bei diesen Thieren erhoben hatte, schien es nöthig, neue Beobachtungen über die geschlechtlichen Verhältnisse der *Hydren* anzustellen. Da sich mir im gegenwärtigen Sommer Gelegenheit dazu bot, so will ich die Resultate als einen Beitrag zur Entscheidung der Streitfrage in Nachstehendem mittheilen:

Laurent's Ansicht wird von den über seine Abhandlungen berichtenden Mitgliedern der Akademie in Paris folgendermassen mitgetheilt und bestätigt (Froriep's neue Notizen 1842. Nr. 513. pag. 101.): „Im Vorbeigehen widerlegt Herr Laurent eine beinahe epidemisch-grassirende Hypothese, der zufolge die häufig an den gefangen gehaltenen *Hydren* entstehenden Pusteln als Testikeln zu betrachten wären, weil man in der in ihnen enthaltenen Feuchtigkeit Körnchen in der von Brown beobachteten Bewegung gesehen haben will, und dieselben daher für Samenthierchen erklärt hat,“ und pag. 104: „Wiederholte Beobachtungen liessen ihn nur die Brownschen Bewegungen an den Molekülen der Pustelflüssigkeit erkennen, und daraus schloss er, wie oben bemerkt, dass bei diesen Thieren eine Befruchtung durch Samen nicht Statt finden könne.“

Diese gegen die Zwitterbildung bei den *Hydren* etwas stark ausgesprochene Behauptung dürfte bei genauerer Prüfung der Thatsachen als ungegründet erscheinen. Die von Laurent für Pusteln gehaltenen Auswüchse zeigen nämlich in ihrem Inneren nicht nur deutlich geschwänzte Samenthierchen, sondern es steht auch die Ausbildung

dieser Hoden und die Bewegung der Samenthierchen in denselben in einer unverkennbaren Beziehung zu der Entwicklung der Eier, ja es ist sogar eine Selbstbefruchtung bei den einzelnen Thieren deutlich wahrzunehmen.

Schon von Bernhard von Jussieu, Trembley, Rösel, Pallas, Bonnet u. A. sind die Eier beobachtet, später oft bestätigt und oft bestritten, endlich von Ehrenberg genauer abgebildet (Abhandlungen der Berl. Akad. aus d. J. 1836. pag. 115. Taf. II.), und ihr Entstehen ist in neuster Zeit von v. Siebold genau beschrieben (Vergl. Anatomie von Stannius und v. Siebold. 1845. Erste Abth. pag. 51.). Ich bemerke hierüber nur, dass ich nicht wie die meisten dieser Beobachter nur im Herbste, sondern auch im Frühling die Eibildung beobachtet habe, jedoch nicht früher als im Mai (eine grosse Anzahl im April untersuchter hatte weder Hoden noch Eier) und dass diese gegen den Sommer abgelösten Eier, von denen ich weiter unten noch sprechen werde, denselben Sommer noch auskriechen, während die im Herbste gebildeten wahrscheinlich überwintern, so dass die durch die Winterkälte vielleicht zum Theil ausgerotteten Polypen durch junge Brut im Frühlinge wieder ersetzt werden.

Die Hoden, die auch schon von den ältesten Beobachtern der Polypen gesehen, aber für Beulen, Blattern oder eine andere Ausschlagskrankheit gehalten und von Rösel auf seiner 83sten Tafel mit dem kugligen Inhalte dargestellt sind, bilden kleine durchsichtige kegelförmige Auswüchse, und entstehen immer schon vor der beginnenden Eibildung an der oberen die Magenöhle umschliessenden Hälfte des Polypen. In ihrem Inneren sieht man aber nicht eher sich bewegende Samenthierchen, ehe nicht wenigstens *ein* fast zum Ablösen reifes Ei sich an der dem Fusse näheren Hälfte des Polypen entwickelt hat.

Zu eben dieser Zeit habe ich auch oft unter dem Mikroskope eine Selbstbefruchtung wahrgenommen. Der Polyp krümmt den oberen Theil seines Körpers gegen den unteren, drückt und schiebt die Hoden gegen die Eier, so dass eine Menge der sich lebhaft bewegenden Samenthierchen aus der an der Spitze der Hoden befindlichen Öffnung herausgedrückt wird, die dann, ohne dass man sie jedoch in das Innere der undurchsichtigen und anscheinend ganz geschlossenen Eier verfolgen könnte, eine Befruchtung bewirken. Während dieser oft wiederholten Bewegung oder kurz darauf, vom 5ten oder 6ten Tage vom Hervortreten der Eier angerechnet, reisst die zarte Haut ein, welche dieselben noch mit einer polsterartigen Erhöhung am Körper des Polypen in Verbindung hielt, und das Ei fällt, ohne dass ihm eine bestimmte Anheftungsstelle angewiesen wird, auf den Boden des Gefässes herab, oder bleibt an einer Pflanze hängen.

Zerdrückt man die Eier in diesem Stadium der Entwicklung unter dem Mikroskop, so findet man keine Spur von einem Keimfleck in denselben, sondern der Inhalt besteht aus vielen Bläschen, welche 10 bis 20 sehr kleine Dotterkügelchen

einschliessen. Die Eier von *Hydra vulgaris* und *H. viridis* verhalten sich hierin ganz gleich, obgleich die äussere Eischale der beiden Polypen sehr verschieden ist.

Bei *H. vulgaris* ist die ganze Oberfläche mit eigenthümlich gespaltenen durchsichtigen Stacheln besetzt, die Eier von *H. viridis* dagegen haben eine in viele nicht ganz regelmässig vierseitige Zellen getheilte durch kleine Erhabenheiten rauhe Oberfläche. Die Eischale besteht aus einer hornartigen festen organischen Substanz, in welcher kohlenaurer Kalk abgelagert ist, der sich beim Übergiessen des Eies mit Säuren unter Aufbrausen löst, wobei die organische Grundlage durchsichtig zurückbleibt.

Während der Entwicklung der Eier an *H. vulgaris* kränkelten die Thiere und starben gewöhnlich gleich nach dem Abwerfen der Eier.

Die Arme waren an der Spitze keulenförmig angeschwollen, wurden nicht ausgestreckt, und dienten nicht mehr zum Einnehmen von Nahrung; zuweilen löste sich der Polyp sogar schon auf, während die Eier ihm noch anhängen. Diess mag der Hauptgrund gewesen sein, weshalb die älteren Beobachter die Hoden und häufig auch die Eier für eine Krankheit hielten, an welcher die Polypen stürben, und dass Laurent diese Ansicht so eifrig vertheidigte. Aber ausser dem bestimmten Vorhandensein der Samenthierchen spricht auch das regelmässig gleichzeitige Vorkommen von Hoden und Eiern ganz dagegen, dass erstere krankhafte Gebilde sein könnten. Es ist hier eine wahre Zwitterbildung, und nie habe ich Eier ohne vorausgegangene Hodenbildung entstehen sehen.

Ein Auskriechen von jungen Polypen, wie dies schon Pallas (Elenchus Zoophytorum 1766, p. 29) als von ihm gesehen angiebt und auch Laurent erwähnt, habe ich bisher nur an 3 isolirt in einem Reagenzgläschen aufbewahrten Eiern von *H. viridis* beobachten können, die sich am 6. Juni d. J. von zwei verschiedenen Polypen ablösten. Am 7. Juli, also am 31. Tage darauf, fand ich die 3 Eischalen geborsten, ohne dass vorher an ihnen eine Veränderung vorgegangen war, und eben so viele mit ihrem Fusse festsitzende, an ihrem Mundende schon Ansätze zu Armen zeigende kleine grüne Polypen befanden sich in demselben Glase. Am dritten Tage nachher waren diese fast ganz ausgebildet; aber Sprossen oder Hoden und Eier haben sich bis heute am 15. Juli, also am 8. Tage nach dem Auskriechen, noch nicht gezeigt. Andere Eier von *H. viridis* und *H. vulgaris*, die ich in Uhrgläschen getrennt aufbewahre, wo sie aber sehr mit Bacillarien und Conferven bedeckt liegen, die ich nicht ganz von ihnen habe entfernen können, sind noch nicht ausgekrochen, obgleich die von *H. vulgaris* schon den 13. Mai, die von *H. viridis* den 8. Juni abgelöst sind.

Eine Metamorphose der Hydren nach dem Auskriechen, wie dies bei anderen Polypengattungen beobachtet ist, und worüber v. Siebold bei den Hydren in Zweifel scheint, findet also sicher nicht Statt; doch sind die Vorgänge im Inneren

des Eies vor dem Auskriechen noch genaueren Untersuchungen zu unterwerfen. Ich behalte mir solche vor und werde sie auch auf die anderen Arten ausdehnen, sobald ich wieder Eier an Polypen gefunden haben werde, was mir seit Anfang Juli noch nicht geglückt ist.

5. Auszug aus Dr. J. G. Friedrich Will's *Horae Tergestinae* etc. die Geschlechtsverhältnisse der Rippenquallen betreffend *).

„Es ist sehr leicht erklärlich, warum die in der Turgescenz so auffallenden Geschlechtstheile bisher so selten gefunden und so wenig genau beschrieben worden sind. Die Brunstzeit ist nämlich nur auf wenige Wochen beschränkt und dauert bei *Eucharis multicornis* von Mitte September bis in die ersten Tage des Octobers, bei *Beroë rufescens* von der zweiten bis in die letzte Woche des Octobers. Cydippe habe ich nie mit vollständig entwickelten Geschlechtsorganen gesehen, glaubte aber, dass sie gegen das Ende Novembers etwas grösser, als vorher, seien. Ausser der Brunstzeit sieht man mit blossen Augen keine Spur von den Geschlechtstheilen, und selbst mit dem Mikroskop sind sie schwer zu finden, da die primitiven Eier sehr durchsichtig und wenig von den Substanzzellen verschieden sind.

Die Rippenquallen sind Zwitter. Ihre Geschlechtsorgane liegen an den Seiten der Rippen unmittelbar unter der Haut, und zwar so, dass an den Seiten, welchen sich die gleich langen Rippen zukehren, die Eierstöcke, an den gegenüberliegenden aber die Hoden sich befinden (Taf. I. Fig. V. und Fig. XXII.). Denken wir uns also die Rippen weg, so liegen im Umfang des Thieres 8 Hoden und 8 Eierstöcke abwechselnd je 2 Hoden und 2 Eierstöcke, oder man kann auch sagen, auf der Fläche der breiten, wie der schmalen Seiten liegen die Eierstöcke, auf den stumpfen Ecken aber, wo die Seitenflächen in einander übergehen, die Hoden. Die männlichen und die weiblichen Zeugungsorgane gleichen sich in der äusseren Anordnung und in der Form sehr, dennoch ist es nicht schwer, auch wenn man die Rippen von innen betrachtet oder nur Stücke derselben vor sich hat, mit blossen Auge Eierstöcke und

*) Die von Will in seiner Abhandlung „Zur Anatomie der Rippenquallen“ (Froriep's N. Notiz. 1843. Nr. 599. S. 65—67) versprochene und von dem Verf. gegenwärtiger Abhandlung S. 70 erwähnte ausführlichere Abhandlung über die Rippenquallen ist seitdem erschienen. Sie führt den Titel: *Horae Tergestinae oder Beschreibung und Anatomie der im Herbste 1843 bei Triest beobachteten Akalephen* von Dr. J. G. Friedrich Will, Privatdocenten in der medicinischen Facultät zu Erlangen. Mit zwei Tafeln. Leipzig. Leopold Voss. 1844, und ich erlaube mir die das Geschlechtsverhältniss der Rippenquallen betreffende Stelle dieser vorzüglichen, über die Natur und den Bau dieser Thiere so viel Licht verbreitenden Schrift (S. 39 u. f.), hier wörtlich mitzutheilen. D. Übers.

Hoden von einander zu unterscheiden. Letztere sind mehr weiss und opak, während in den Eierstöcken die Eier nie ganz opak werden, sondern nur einen weissen Rand bekommen, während die Mitte ziemlich durchsichtig bleibt.

Die Schwingplättchen sitzen auf einem länglichrunden Häufchen von Zellen. Zwischen diesen Häufchen sind die Wassergefässe schmaler, als unter ihnen, deshalb reichen die Enden der ersteren beiderseits etwas weiter in die Substanz, und dadurch entstehen an den Seiten der Rippen eben so viele stumpfe Hervorragungen, als Schwingplättchen vorhanden sind. Unter diesen Vorsprüngen liegen auf der einen Seite die Hoden, auf der anderen die Eierstöcke, und reichen entweder nur als einfache rundliche Wülste, wie bei *Eucharis multicornis*, oder als kolbige und mitunter mit mehreren kolbig endigenden Ästen versehene Drüsen ziemlich weit hervor. Jedoch sind diese einzelnen Abtheilungen nicht genau an die Stelle gebunden, wo die Schwingplättchen liegen; es kommen vielmehr kleinere auch zwischen den Schwingplättchen vor, und bei *Beroë* besonders grosse und ästige auf dem Ursprunge der queren Seitengefässe. Alle Abtheilungen des Hodens münden in ein einfaches Vas deferens, welches unter der ganzen Rippe verläuft; eben so hängen die einzelnen Stücke des Eierstockes an einem einfachen Eileiter, welcher um die Breite des Rippenwassergefässes vom Samenleiter getrennt, denselben Verlauf, wie der letztere, an der anderen Seite der Rippe hat. Beide Ausführungsgänge münden in ihrer ganzen Länge nie in einander. Zuweilen sieht man wohl bei starken Contraktionen des Thieres Eier mitten unter den Rippen, oder sogar fast ganz auf der Seite, wo die Hoden liegen, dies kommt aber nur daher, dass die Eileiter sehr dehnbar sind. Lässt man ein brünstiges Thier absterben und die Rippenplättchen abfallen, so sieht man deutlich, dass Samenleiter und Eileiter durchaus in keinem Zusammenhang mit einander stehen.

Unter den Geschlechtsdrüsen und ihren Ausführungsgängen liegen die Wasser- und Blutgefässe. Dieselben dehnen sich bei der Entwicklung der ersteren ebenfalls aus, so dass um die Hoden und Eierstöcke immer ein doppelter Gefässsaum sichtbar ist. In dem der Drüse am Nächsten gelegenen sieht man Flimmerbewegung, in dem äusseren Blutkörperchen.

Die Zeugungsfähigkeit scheint in sehr frühem Alter zu beginnen, denn ich habe *Beroë* von kaum $\frac{1}{2}$ Zoll Länge mit ausgebildeten Eiern und Samenthierchen gesehen. Doch sind natürlich die Organe viel weniger entwickelt und einfacher. Die einzelnen Abtheilungen stellen einfache, wenig hervorragende Ausstülpungen der Ausführungsgänge dar.

Die Hoden bestehen aus flaschenförmigen Bläschen, deren Hals in der Länge fein gestreift ist. Ihre Anzahl in einer Abtheilung ist je nach der Grösse derselben äusserst verschieden; sie wechselt von 5 bis zu 20 und darüber. Vor der Entwicklung der Samenthierchen sind die Bläschen mit einer körnigen durchsichtigen Masse gefüllt.

Die am Vas deferens zunächst liegenden werden zuerst weiss und undurchsichtig und ihr Inhalt tritt schon aus, ehe sich die weiter entfernten völlig entwickelt haben. Es scheint, dass die Samenthierchen eines Bläschens immer mit einander ins Vas deferens treten und hier noch längere Zeit auf einem länglich runden Haufen beisammen bleiben, denn bei durchfallendem Lichte ist der Samenleiter nicht überall und gleichmässig dunkel, sondern es finden sich immer zwischen helleren Stellen dunklere, welche der Form und dem Aussehen nach dem Inhalt der Hodenbläschen gleichen.

Die Samenthierchen (Taf. I. Fig. VI.) sind rundlich, an dem Ende, wo sich der Anhang befindet, etwas schmaler, als am entgegengesetzten, sie messen $\frac{1}{800}$ ''' , sind undurchsichtiger, als alle übrigen Gewebe, gelblich glänzend, von scharfen dunklen Linien begrenzt. Oft scheinen sie semmelförmig getheilt zu sein, oft da, wo der Anhang ansitzt, eine kleine runde Abschnürung zu haben. Der Anhang ist äusserst dünn und schwer sichtbar; nur bei Bewegungen lässt er sich besonders nahe am Körper auf Momente erkennen. Sichere Maasse von ihm zu nehmen, war mir nicht möglich. Die Bewegungen der Samenthierchen sind ganz eigenthümlich rhythmisch, pendelförmig. Wenn die Anhänge in einander verwickelt oder von anderen Gegenständen festgehalten sind, so sieht die Bewegung der Samenthierchen gerade so aus, als machten dieselben Versuche, loszukommen. Das Körperchen geht nämlich in einer Wellenlinie vorwärts, schnellt aber, wenn es an einer bestimmten Stelle angekommen ist, mit der grössten Schnelligkeit in einer geraden Linie wieder an den Punkt zurück, von wo es ausgegangen ist. Diese Bewegungen erfolgen nur in bestimmten Zeiträumen; dazwischen treten Pausen ein, wo es ganz ruhig liegt. Diese Erscheinung erinnerte mich lebhaft an die Bewegung der sogenannten Spermatozoën von Polytrichum.

Zwischen den Spermatozoën von *Eucharis multicornis* und denen von *Beroë rufescens* konnte ich keinen deutlichen Unterschied bemerken; der Körper der ersteren schien etwas runder zu sein.

Die Eierstöcke enthalten vor der Turgescenz durchsichtige Zellen von $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{200}$ ''' Durchmesser. Ob dies die primitiven Eier oder nur Zellen des Stroma sind, getraue ich mir nicht zu entscheiden. Man findet sie auch neben den bereits völlig entwickelten Eiern. Letztere messen $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$ ''' , das Keimbläschen $\frac{1}{60}$ ''' , der einfache, runde Keimfleck $\frac{1}{200}$ ''' im Durchmesser. Bei jungen Thieren sind sie wenig kleiner. Daher befinden sich nur je 1 oder 2, höchstens 3 in einer Abtheilung des Eierstockes, während man in den grösseren Abtheilungen älterer Exemplare deren 5—8 finden kann. Sie sind rund, werden aber im Eierstocke leicht polyedrisch, in den Eileitern länglich rund gepresst.

Wiewohl *Eucharis* und *Beroë* mehrmals Eier legten, während ich sie im Glase hielt, so konnte ich doch den Austritt der Eier nie beobachten und somit auch nicht

genau bestimmen, an welcher Stelle die Öffnungen der Ausführungsgänge der Geschlechtsdrüsen liegen. Bei *Eucharis* kamen die Eier, in kleine Schnüre von 3—5 an einander geklebt, unter den Lappen hervor, während das Thier ruhig mit dem Mund nach oben im Wasser stand. Die gelegten Eier sind von einer äusserst durchsichtigen weichen Masse umgeben und fast kugelförmig. Bei *Beroë* sah ich einzelne Eier ganz in der Nähe des Mundringgefässes an den Lippen. Auch werden die *Vasa deferentia* zuerst auf den Lippen opak, d. h. mit ausgebildeten Spermatozoën angefüllt. Aus diesen Beobachtungen könnte man vielleicht schliessen, dass die Öffnungen der Ausführungsgänge sich an dem vorderen Körpertheil befinden.

Ausser der geschlechtlichen Fortpflanzung scheint bei manchen Rippenquallen auch eine Vermehrung durch abgetrennte Körpertheile stattzufinden. Mertens¹⁾ beobachtete an kleinen abgerissenen Körperstücken von *Cestum* und *Cydippe compressa* selbstständige Bewegungen und ein sehr schnelles Wachsthum. Er konnte jedoch seine Beobachtungen nicht lange genug fortsetzen. Daher bleiben besonders über die rasche Entwicklung noch manche Zweifel, die ich auch durch meine Untersuchungen nicht beseitigen konnte, wiewohl ich Vieles von dem, was Mertens angiebt, bestätigen muss.

6. Bemerkungen über die Begattung der Limnäen.

Von Dr. **Karsch**, d. Z. in Greifswald*).

Cuvier führt es als eine charakteristische Eigenthümlichkeit bei den Limnäen auf, dass das für das eine Individuum als Männchen während der Begattung fungierende Thier für ein anderes gleichzeitig als Weibchen diene und hält dies wegen der Lage ihrer äussern Genitalorgane für unumgänglich nöthig (cf. das Thierreich geordnet nach seiner Organisation; Übersetzung von Voigt, Band III, Leipz. 1834, p. 105). Das letzte ist nun freilich nicht wohl einzusehen und möchte allerdings etwas zu viel gesagt sein. Gravenhorst (cf. dessen vergleichende Zoologie, Breslau 1843, p. 102) führt dies bloss beim *Limnaeus palustris* gleichsam als eine Merkwürdigkeit auf, und scheint auch hier nicht recht daran zu glauben. Beim *Limnaeus stagnalis* habe ich dieses Phänomen nicht beobachtet, wohl aber beim *L. ovatus*, am entschiedensten indess beim *L. palustris*, der, beiläufig gesagt, in jeder Beziehung von allen Limnäen

1) Mém. de l'acad. d. sc. de St. Petersbourg. Tom. II. 1833. S. 494 u. 528.

*) Nachfolgendes ist ein Auszug aus einer grösseren Abhandlung über die Geschlechtsverhältnisse und die Entwicklung der Limnäen, die in Erichson's Archiv, Jahrg. 1846, Heft 2, erscheinen wird. D. Übers.

der merkwürdigste ist. Vom *L. ovatus* fand ich nie mehr als drei, vom *L. palustris* aber oft gegen 6—8 Individuen auf die bezeichnete Art mit einander verbunden. Eins von ihnen agirt dabei bloß als Weibchen, nämlich das oberste oder vorderste des ganzen Zuges; das diesem anhängende und für dieses als Männchen fungirende Thier vertritt für ein drittes Individuum wieder die Stelle eines Weibchens und so fort bis zum letzten, welches bloß als Männchen auftritt. Von dem ganzen Zuge verhält sich somit das eine Endglied als bloß empfangend, das andere als bloß befruchtend; alle Mittelglieder aber als beides, als empfangend und befruchtend zugleich.

Bei diesen Beobachtungen ist jede Täuschung unmöglich, denn die männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnungen der Thiere, also das orificium vaginae und der Ansatzpunkt des hervorgestülpten Ruthenkörpers sind so weit von einander entfernt, — ersteres bekanntlich hinter dem Kragen, letzteres unter dem rechten Tentakel gelegen — der Ruthenkörper selbst ist schon von Natur so lang und durch die Schwere der anhängenden Masse von Thieren zum Theil noch mehr verlängert, dass unmöglich eine Verwechslung irgend welcher Art Statt finden kann. Die Thiere liegen ja nicht so eng zusammen, wie es bei andern Thiergattungen oft der Fall ist, bei denen man während ihrer Begattung, wenn gerade kein anderes Merkmal Männchen und Weibchen charakterisirt, allerdings Täuschungen beim blossen Anblick zuweilen nicht wohl vermeiden kann. Beim *L. palustris* sieht man vielmehr den durch seine hellere Farbe vom übrigen Thiere trefflich zu unterscheidenden Ruthenkörper bei dem einen der sich begattenden Individuen unterhalb des rechten Tentakels entspringen, einige Linien, bis gegen $\frac{1}{4}$ Zoll und darüber frei verlaufen und sich hinter dem Kragen eines andern Individuums einsenken, und so bei der ganzen Reihe. Wie wollte da bezweifelt werden können, wenn man anders die Lage der Genitalorgane kennt, dass das erste das Männchen, das letztere das Weibchen sei! Zudem lehrt der Erfolg die Richtigkeit der Beobachtung aufs Deutlichste; denn alle einzelnen Individuen eines solchen Schwarmes, nach beendigter Begattung einzeln in Gläsern isolirt, legen bald Eier, welche nach einigen Tagen ihre Entwicklung beginnen, mit Ausnahme des letzten, welches bloß als Männchen auftrat.

Sehr selten nur findet man es, dass zwei Limnäen sich zu derselben Zeit gegenseitig begatten. Es wird dazu eine fast verdrehte und sehr gezwungene Stellung der Ruthenkörper nöthig, und dies war der Grund, weshalb die Schriftsteller eine derartige Begattungsweise, da ihre Existenz noch nicht durch die Beobachtung dargelegt war, bisher für unmöglich erklärten. Ich habe sie unter den vielen Tausend Exemplaren; die ich sich begatten sah, nur viermal gefunden und zwar jedesmal beim *L. palustris*. Die Ruthe des einen war dabei nach hinten gerichtet und schien arg mitgenommen zu werden, da sie ausserordentlich schlaff war, und durchaus keine organische Turgescenz zeigte; einmal waren beide Ruthen in Form eines Andreas-

kreuzes übereinandergeschlagen. Auch hier legten die einzelnen Individuen fruchtbare Eier. Doch bleibt dabei immer der Möglichkeit Raum, dass diese Begattungen dennoch ohne Befruchtung Statt fanden; denn da ich die Thiere in der freien Natur sich begattend traf, so liess sich nicht bestimmen, ob nicht vielleicht schon eine fruchtbare Begattung vorausgegangen war. Übrigens scheint mir auch nur der *L. palustris* wegen seiner verhältnissmässig längern und dünnern, daher schmiegsamern Ruthe zu dieser Begattungsweise fähig zu sein, während *L. ovatus* und *stagnalis* wegen ihres ungleich dickern und unbeholfnern Ruthenkörpers derselben unfähig erscheinen.

Einige Bemerkungen von dem Übersetzer.

Der Übersetzer, dem die Geschlechtsverhältnisse und die Fortpflanzung der niedreren thierischen Wesen seit einer langen Reihe von Jahren ein lebendiges Interesse eingeflösst haben, und der den in diesen Richtungen, besonders in der neusten Zeit gemachten, so zahlreichen und die nähere Kenntniss dieser Verhältnisse theilweise so sehr fördernden Untersuchungen und Entdeckungen mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, hat die vorliegende Schrift des Hrn. St. mit besonderer Freude begrüsst. Es schien ihm ein glückliches, jedenfalls zur Enthüllung der Wahrheit wesentlich beitragendes Ereigniss, dass ein Mann, ausgerüstet mit den Kenntnissen, dem Geiste, dem Scharfsinne und der Erfahrung, wie Hr. St., das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur und eine gründliche Musterung sämmtlicher hierauf bezüglicher Beobachtungen sich zum Vorwurfe und zum Gegenstande einer besonderen Schrift gemacht hatte, und er freute sich um so mehr hierüber, als auch er sich mit der Theorie des Hermaphroditismus, wenigstens derjenigen, die eine Selbstbefruchtung annimmt, nicht befreunden konnte. Hierüber hat er sich auch gegen den Verf. ausgesprochen. Er ist fest überzeugt, in seiner Meinung von dem wohlthätigen Erfolge dieser Schrift für die richtigere Erkenntniss der Geschlechtsorgane und der Geschlechtsverhältnisse sich nicht getäuscht zu haben, hält es aber für seine Pflicht, offen auszusprechen, dass das genaue und aufmerksame Studium derselben ihn von dem gänzlichen Mangel des Hermaphroditismus im Thierreiche nicht vollständig überzeugt, im Gegentheil mit der Theorie desselben mehr befreundet hat, giebt aber auch gerne zu, dass der Verf. ihn von der Abwesenheit desselben bei vielen Thieren überzeugt hat, wo er bisher allgemein angenommen wurde. Für Beides fühlt er sich Hrn. St. zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

Seine Ansichten über diesen Gegenstand ausführlich zu entwickeln, gebricht ihm hier der Raum und er muss sich deshalb auf wenige kurze Andeutungen beschränken.

Der Verf. selbst sagt, dass die Werkzeuge für die entgegengesetzten Geschlechter nur entgegengesetzte Entwicklungen von einer und derselben Grundform sind, und sogar auf ihrer frühesten Entwicklungsstufe eins und unkenntlich von einander sind, und dass, was jedes Thier in seiner Entwicklung durchgeht, das ganze Thierreich wieder in seiner durchzieht; so wie, dass die Geschlechtsstoffe selbst auf ihrer tiefsten Entwicklungsstufe für beständig einer Verkenntung und Verwechslung ausgesetzt sind und der Same das männliche Ei ist. Sind Samen und Eier einerseits und männliches und weibliches Geschlecht andererseits ursprünglich eins, so müssen nothwendig zweierlei Ursachen (entgegengesetzte Thätigkeiten) vorhanden sein, welche jedes dieser Organe (Same und Ei) oder Organensysteme (weibliches und männliches Geschlecht) zwingen das zu werden, wozu es sich entwickelt. Diese ursprünglichen Ursachen des sich im Geschlechte aussprechenden Gegensatzes und ihr Wesen, d. h. das ursprünglichste Wesen des Geschlechts überhaupt, müssen erkannt zu werden gesucht werden. Es mag dies sehr schwierig sein, jedoch nicht unmöglich, und ehe dies geschehen, wird es unmöglich sein, sich einen richtigen Begriff von seiner Entwicklung und den sie begleitenden Erscheinungen zu bilden. Bei den Pflanzen ist man bereits in dieser Beziehung tiefer eingedrungen, obgleich auch da noch keineswegs tief genug. Mit dem Mikroskope allein wird man dies aber auch nicht vermögen, sondern nur durch richtige Auffassung und Erkenntniss des Thieres, als solches, selbst. —

Wenn „das was jedes Thier in seiner Entwicklung durchgeht, das ganze Thierreich wieder in seiner durchzieht,“ so muss die Entwicklung eines Organensystems in dem Fötus eines höheren Thiers während dessen Entwicklung auch geeignet sein, Licht über die Entwicklung dieses Organensystems in dessen Auftreten in der Reihe der niederen Thiere und den durch sie dargestellten Entwicklungsstufen des Thierreichs überhaupt zu verbreiten. Der Fötus des höheren Thiers ist aber bekanntlich auf seinen niederen Entwicklungsstufen geschlechtslos, dann beginnt erst die Entwicklung der Geschlechtstheile, aber das Geschlecht bleibt noch einige Zeit unbestimmbar und dann erst beginnt es sich vorherrschend nach einer Richtung auszubilden und entweder als männlich oder weiblich deutlich hervorzutreten. Es dürfte nicht ohne für die Wissenschaft fördernde Folgen bleiben, wenn man der Entwicklung des Geschlechts in dem Fötus der höheren Thiere etwas mehr Aufmerksamkeit schenken und die dadurch gewonnenen Resultate zu Vergleichen mit dem Auftreten des Geschlechts bei den niederen Thieren benützen wollte. Wir sind mit unserer Classification der Thiere noch weit von der Natürlichkeit entfernt, eben weil man die eigentliche Natur des Thieres, folglich auch die seiner meisten Organe, noch nicht gehörig erkannt hat, und eben deshalb weder im Stande ist, den einzelnen Thieren die ihnen zukommende Stellung in den Familien, noch diesen ihre natürliche Stellung

in den höheren Abtheilungen des Systems anzuweisen; aber dennoch ergeben sich bei genauerer Betrachtung einiger Familien überraschende Resultate. So sind z. B. bei den Eingeweidewürmern die *Blasenwürmer* (Cystica) geschlechtslos (denn nur aus dem Grunde, weil bei ihnen kein Geschlecht vorhanden ist, hat man bis jetzt keines gefunden, s. S. 64), die *Bandwürmer* (Cestoidea) hält man im Allgemeinen für blos weiblich — wenigstens ist das weibliche Geschlecht bei ihnen überwiegend ausgebildet —, die *Saugwürmer* (Trematoda) allgemein für Hermaphroditen, und erst bei den *Rundwürmern* (Nematoidea) tritt getrenntes Geschlecht unzweifelhaft erwiesen auf. Sollten nun von einem Verhältniss, das sich in dieser Familie so deutlich ausspricht, nicht wenigstens sich auch noch Spuren auf einer höheren Entwicklungsstufe finden lassen? ich zweifle nicht daran; aber wenn es geschieht, wird auf jeder höhern Stufe die höhere Entwicklung mit zunehmender Schnelligkeit erreicht und dadurch die Zahl der die niedrigere Bildung repräsentirenden Formen verringert werden. Bei den eigentlichen Infusionsthieren (Polygastrica) weiss ja auch selbst der Vf. kein Geschlechtsorgan nachzuweisen, und dass seine Prophezeiung (S. 65): „bald wird auch das Auge sicher und mit wissenschaftlicher Schärfe auf diesen Punct gerichtet, nur Eier und Samen bei verschiedenen Individuen dieser kleinsten unter den lebenden Wesen bereitet zeigen,“ in Erfüllung gehen werde, bezweifle ich sehr.

Wenn auch zugegeben werden muss, dass das Geschlecht in dem Individuum mit getrenntem Geschlechte durch das ganze Wesen wirkt, und sich in jedem Puncte davon entwickelt, so darf man dennoch annehmen, dass es seinen eigentlichen Sitz nur in den Geschlechtswerkzeugen habe und von diesem Herde aus sich erst seine Wirkung auf die übrigen Theile des Körpers verbreite und sie entsprechend verändere. Dies scheinen namentlich diejenigen weiblichen Thiere zu beweisen, die, nachdem ihre Geschlechtswerkzeuge durch Krankheit oder Verletzung zerstört, oder durch Alter unfruchtbar wurden, das äussere Ansehen der Männchen erhalten. Auch dürfte daraus hervorgehen, dass das weibliche Geschlecht nothwendig, wenigstens so lange es fortpflanzungsfähig, eine Hemmung der Ausbildung des Individuums im Allgemeinen zur Folge hat. Dafür sprechen auch die weiblichen Vögel, die bekanntlich gewöhnlich mehr oder minder den Jungen gleichen. Beruht aber die Verschiedenheit des Geschlechts auf der grösseren oder geringeren Ausbildung einer und derselben Grundlage nach verschiedenen Richtungen, so ist bei ungleichseitigen Thieren mit doppelten Geschlechtsorganen die Möglichkeit wohl denkbar, dass es eine Stufe gebe, auf welcher sich beide Richtungen das Gleichgewicht halten und die Producte derselben zwar neben, aber doch getrennt von einander und in besondere Organe eingeschlossen zur vollständigen Entwicklung gelangen können. Diese Ungleichseitigkeit verliert sich aber auf den höheren Stufen des Thierreichs immer mehr, obgleich Spuren davon, auch an andern Theilen, selbst bei den höchsten Thieren, sich noch vorfinden und in

einzelnen Fällen deutlicher auftreten. Zu diesen letzteren dürften auch die sogenannten Hermaphroditen unter den Wirbelthieren und Menschen zu rechnen sein, auch dürfte hieraus zugleich klar werden, weshalb bei diesen, auch selbst abnorm, kein wirklicher Hermaphroditismus sich zu bilden im Stande ist.

Gewiss sind viele der bisher für Hermaphroditen gehaltenen Thiere dies nicht, sondern getrennten Geschlechts und der Verf. hat sich durch die nähere Beleuchtung und richtigere Deutung der Geschlechtsverhältnisse derselben ein grosses und bleibendes Verdienst um die Wissenschaft erworben; aber ich kann nicht läugnen — und ich spreche diess mit vollem Vertrauen aus, ja halte mich sogar gegen den Verf. dazu für verpflichtet, da ich weiss, dass es ihm einzig und allein um Enthüllung der Wahrheit zu thun ist — dass manchen seiner Deutungen die bestimmten und sicheren Beweise fehlen, die er von den Anhängern des Hermaphroditismus zur Begründung ihrer Ansicht fordert und die zu einer vollkommenen Überzeugung von seiner Ansicht nothwendig erforderlich sind, indem noch gar Manches auf blossen Vermuthungen und Schlüssen beruht.

Der Verf. erwähnt nur beiläufig und kurz der übrigen Vermehrungsarten durch Knospen, Schösslinge, Quer- und Längstheilung u. s. w., was sehr zu bedauern ist, verspricht aber eine Darstellung derselben im Zusammenhange mit der gewöhnlichen Fortpflanzung, der ich mit um so grösserer Spannung entgegen sehe, als sich von Hrn. St. nach seinen vorliegenden Arbeiten nur etwas Tüchtiges erwarten lässt. Schon jetzt stimme ich mit ihm darin überein, dass die genannten Bildungen in ihrem frühesten Zustande zellenartige Körper, wie die Eier sind und in einer gewissen Beziehung zu den Fortpflanzungswerkzeugen stehen, halte sie aber nicht „für verschiedene äussere Formen, unter welchen die Aufammung oder der Generationswechsel auf verschiedenen Puncten in der organischen Natur auftritt,“ sondern erblicke in ihnen mit F. Dujardin (Froriep's N. Notiz. B. XXXVII, Nr. 16. p. 244) Bildungen der vegetativen Phase der betreffenden Organismen, zur Erhaltung und Vermehrung der Art bei *solchen* Thieren bestimmt, die nur langsam zur Fortpflanzungsphase gelangen oder deren Entwicklung zu dieser leicht Hemmungen und Störungen unterworfen ist; wie ja auch im Pflanzenreiche die entsprechenden Bildungen in einem bestimmten Verhältnisse zu der Blüthen- und Fruchtbildung stehen, und sich vorzugsweise bei solchen Pflanzen finden, bei denen entweder die Blüthenbildung gering ist oder die schwer Samen ansetzen, z. B. Liliaceae, wo sie also folglich als Stellvertreter der Fortpflanzung durch Geschlechtsthätigkeit erscheinen.

Der Verf. beschränkt sich nicht allein auf das Thierreich, sondern läugnet das Vorkommen des Hermaphroditismus an irgend einer Stelle in der ganzen organischen Natur, wo Geschlecht auftritt, also auch bei den Pflanzen. Sehr richtig äussert er, dass das Ganze hier davon abhängt, was man als das eigentliche Individuum in

der Pflanze, als die eigentliche Gewächs-Einheit betrachten soll, die ganze Pflanze oder das Blatt? und glaubt, dass man gegenwärtig das, nach seiner Meinung, die ganze Pflanze zusammensetzende, sich immer in vollkommnere Formen umbildende Blatt nicht länger als einzelnes Werkzeug oder „Organ,“ in dem Verstande, wie eines unserer Glieder oder Organe dieses ist, betrachten könne, sondern für ein abgeschlossenes Ganze, Individuum, mit der Natur des ganzen Gewächses in sich ansehn müsse. Im Vergleich mit solchen individuellen Pflanzen ist ihm die ganze Pflanze eine Verwachsung, ein organischer Verein und er sieht diese Betrachtung des Blattes als Individuum oder der Pflanze als Staat für die einzige natürliche an, und für die einzigste, die das Pflanzenleben in dessen richtiger Ähnlichkeit und Unähnlichkeit mit dem Thierleben zu sehen zulässt. Von diesem Gesichtspuncte aus wird nun den Pflanzen der Hermaphroditismus abgesprochen (s. S. 103).

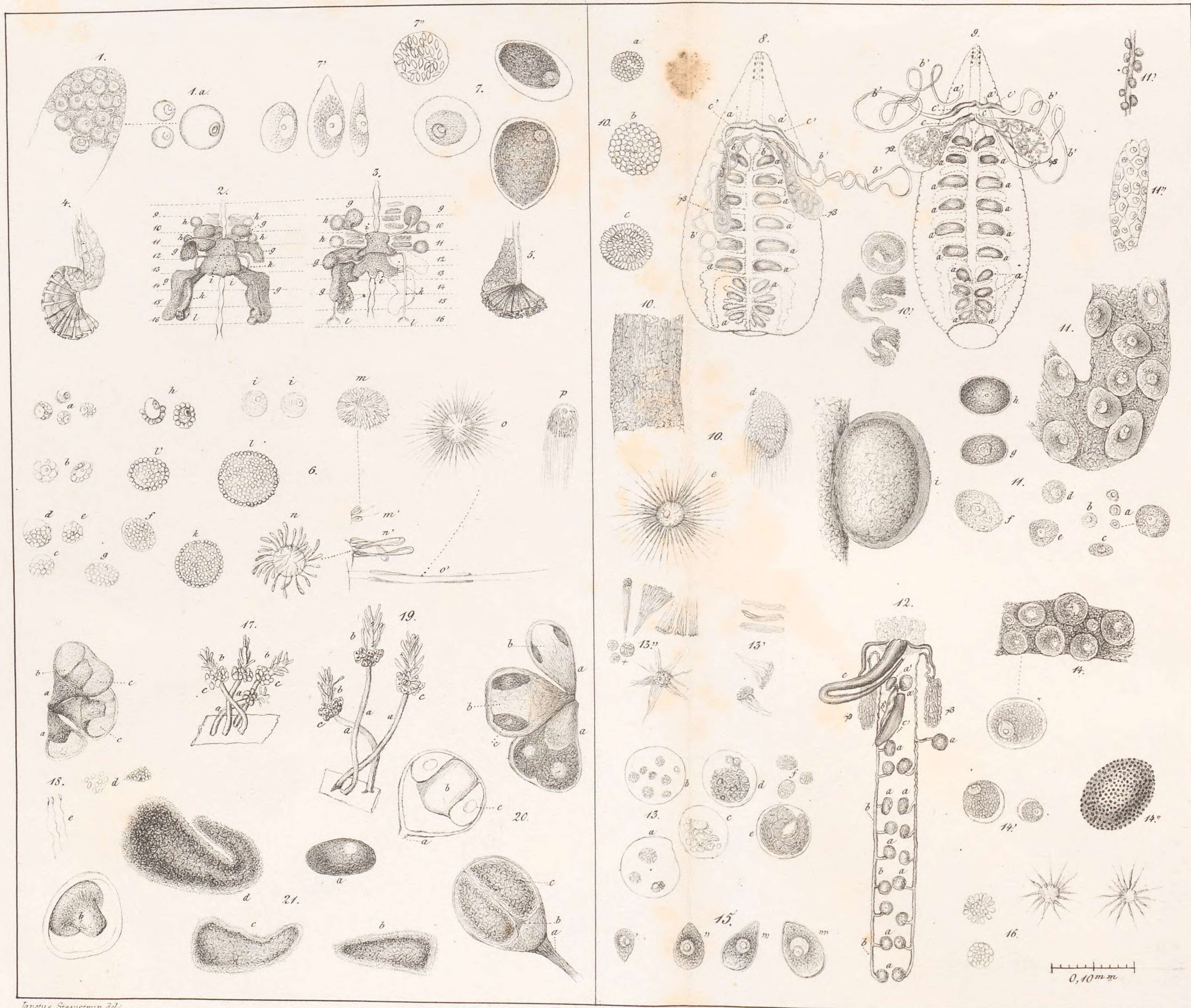
Gegen diesen Ausspruch ist von dem Gesichtspuncte des Vfs. aus nichts einzuwenden, jedoch dürfte die Ansicht desselben in Bezug auf die den Staat der ganzen Pflanze zusammensetzenden Individuen bei genauerer Betrachtung einige wesentliche Modificationen erleiden. Die Pflanze ist ursprünglich ein dreigliedriger (Wurzel, Knoten oder Wurzelstock, Blatt) nach Entfaltung durch Flächenbildung strebender Organismus, der sich durch Erzeugung von Knospen, deren in der Regel in jedem Blattwinkel eine entspringt, und Erwasen dieser zu Zweigen, die wieder Knospen erzeugen, mit zunehmender Entwicklung und Verflächung fortdauernd wiederholt, bis dieser Wiederholung durch das Hervortreten der Blüthe, in welcher die Flächenbildung ihr Extrem erreicht, ihre Grenze gesetzt wird. Die Pflanze ist daher auch nicht eine Verwachsung von Blättern, sondern von Knospen. An jedem Zweige sitzen seitlich in den Blattwinkeln mehrere Knospen (Axillar-Knospen), und an dessen Spitze eine (Terminalknospe). Die Knospen entwickeln sich nach ihrem Ausbrechen entweder zu Zweigen (Zweigknospen), Blätterbüscheln (Blattrosenknospen), Blütenbüscheln (Blüthenbüschelknospen), oder Blüten (Blüthenknospen). Die sogenannte Blattrose ist nur eine geringe Modification des Zweigs, indem sich in ihr seine Axe so weit verkürzt hat, dass sie nur den Blättern Raum zur Anheftung lässt. Der Blütenbüschel ist ein ganzer veränderter Ast, dessen Zweige zu Blütenstielen und deren Knospen zu Blüten umgewandelt sind. Die Blüthe ist ein modificirter Zweig, der aber eine totale Veränderung erlitten hat, indem seine Axe sich auf ein Minimum verkürzt hat, seine Blätter zu Kelch- und Kronenblättern (Sepala und Petala), seine Axillarknospen zu Staubblättern (Stamina) und seine Terminalknospe zu dem aus Fruchtblättern und gewöhnlich auch aus einem durch den letzten Versuch einer Axenbildung hervorgerufenen veränderten Stengelgebilde, dem Griffel (Stylus), das an seiner Spitze gewöhnlich noch eine mehr oder weniger rudimentäre Blattbildung, die Narbe (Stigma) trägt, umgewandelt sind. Die Staubfäden sind also ursprünglich Knos-

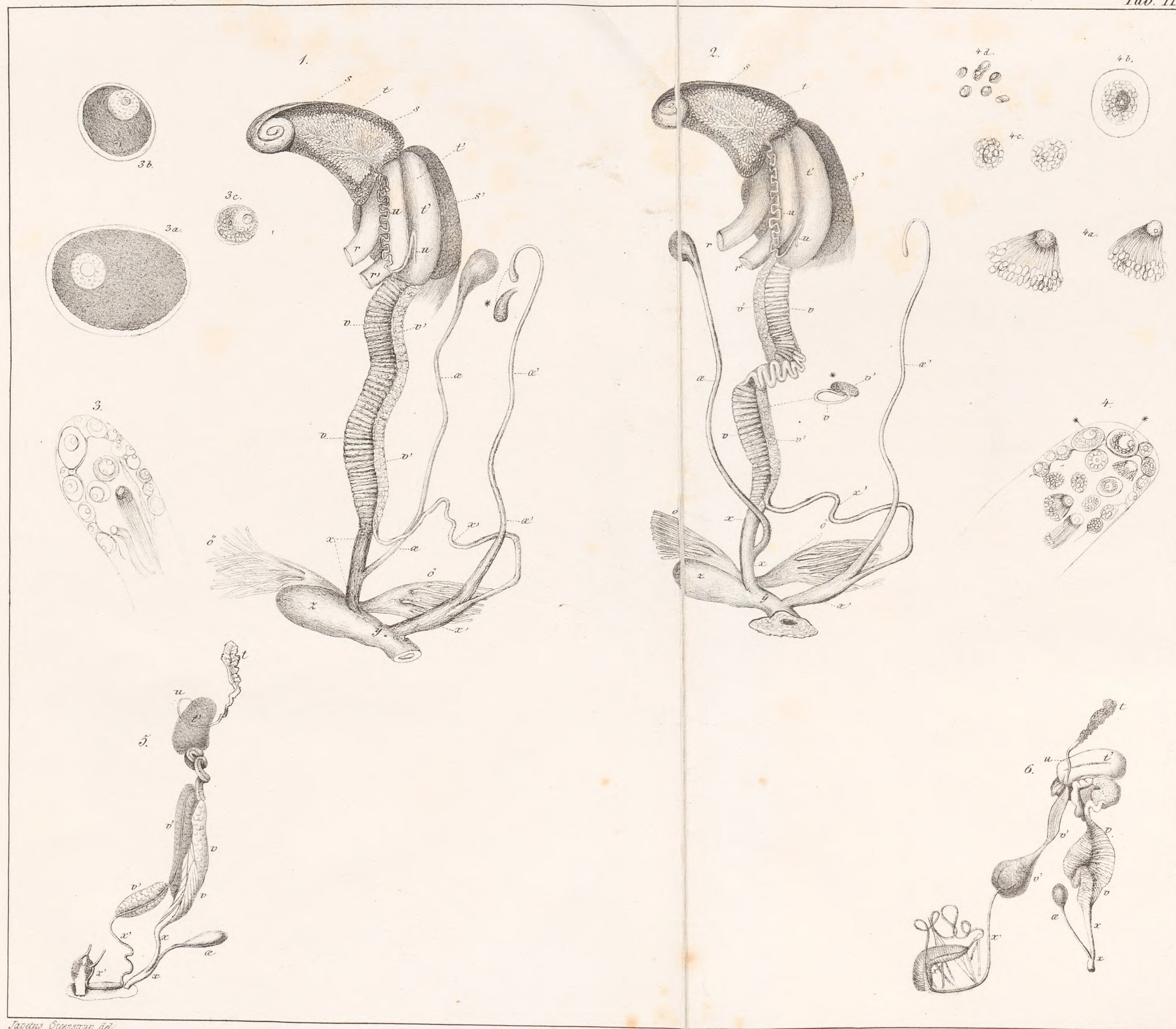
pen, von denen sich aber gewöhnlich nur ein verändertes Blatt, der Staubfaden, das Staubblatt entwickelt, nicht selten jedoch auch mehrere, z. B. Icosandristen, Polyandristen, Polyadelphisten. Dass sie Knospen sind, beweist ihre Stellung in den Winkeln der Kelch- und Kronenblätter, so wie die Möglichkeit ihrer eben erwähnten Vervielfältigung. In ihnen erreicht die eine, die nach Flächenbildung strebende und sich in den peripherischen Theilen der Pflanze aussprechende, schon in den Kronenblättern überwiegende Thätigkeit, ihr Extrem und das Gebilde zerfällt deshalb in eine staubartige, zellige Masse, den Blütenstaub (Pollen). Die Kelch- und Kronenblätter der Kranzblumen mit den Staubfäden in ihren Winkeln scheinen im Kreise zu stehen, bilden jedoch keine wahren Kreise, sondern flachgedrückte Spiralen, deren Enden sich aber freilich einander sehr nähern. Eine jede dieser Spiralen scheint einer besondern Axe anzugehören. Einer dritten Achse gehören endlich die Fruchtblättchen (Carpellae) an, die in ihrer Zusammensetzung die Frucht bilden, gewöhnlich in Mehrzahl vorhanden sind, jedoch auch bis auf eines fehlschlagen können, z. B. die Balgkapsel, die Hülse, oder bis auf eines verkümmern, z. B. die Eichelfrucht. In den Winkeln dieser Fruchtblättchen sitzen wieder Knospen, die zu fadenartigen Gebilden, den Samenträgern (Sporophora), auswachsen, die an ihren Spitzen wieder Knospen, die Eierchen, tragen, welche geschlossene Bläschen, denen die Anlage zu neuen Knospen fehlt, darstellen, wie die Eier der Thiere, und in welchen, wie in diesen, die fernere Thätigkeit eine nach innen gerichtete ist, die sich auch in der Fruchthülle noch mehr oder minder ausspricht, während dieselbe in den Antheren, wie in den Samenzellen der Thiere, sich als eine zerfallende äussert und dadurch bei jenen den Pollen, bei diesen die Spermatozoiden bildet. Pollenkörner und Eierchen sind also Zellen, erstere sind aber durch Zerfällung eines Organs in Folge des in demselben herrschenden Strebens nach Entfaltung und Verflächung entstanden, während die letzteren die Producte der Herrschaft der entgegengesetzten Thätigkeit in der Pflanze, des Strebens nach Zusammenziehung und Verschlussenheit sind und dadurch entstehen, dass sich die Zellen gar nicht zu einem Organe verbinden, sondern isolirt bleiben und selbstständig auftreten. In den Pollenkörnern und Eiern erschienen also die beiden in der Pflanze waltenden Thätigkeiten isolirt, beide bilden also Gegensätze, und da das Wachsthum und die Entwicklung der Pflanze nur auf den, durch das momentane abwechselnde Übergewicht der einen dieser Thätigkeiten über die andere, jedoch mit jedesmal zunehmendem Übergewichte der Tendenz zur Flächenbildung, hervorgerufenen Schwankungen beruht, so hört natürlich mit der Blüthe auch alles fernere Wachsthum und jede weitere Entwicklung auf, und der ganze die Blüthe bildende Zweig verfällt dem Tode, wenn nicht beide Gegensätze, Pollen und Eierchen wieder miteinander in Berührung kommen. Allein dafür ist auch gesorgt, da Fortpflanzung und Vermehrung der Art der Zweck der Blüthe ist. Die Pollenkörnchen gelangen auf

die Narbe oder Griffelhaare (Hartig), deren Feuchtigkeit eine sie verändernde Wirkung auf sie äussert, indem sie wurzelartige Schläuche nach unten aussenden, die durch den Griffel und die Samenschnur (funiculus seminalis) mit ihrer Spitze in das Ei gelangen, welche Spitze sich sodann, so bald sie in die Eiflüssigkeit gelangt, verdickt und abschnürt und die Grundlage einer neuen Knospe, den Embryo, bildet, der je nach der Natur der Pflanze und je nachdem die Flüssigkeit früher oder später zu Eiweiss erhärtet, sich mehr oder minder im Ei selbst entwickelt und im Stande ist, unter günstigen Verhältnissen sich wieder zur ganzen Pflanze zu entwickeln.

Die Tendenz der Pflanze zur Entfaltung und Flächenbildung hat vorzugsweise eine äussere Bildung und Entwicklung zur Folge. Daher die grosse Mannichfaltigkeit der äusseren Bildungen und die grosse Einförmigkeit der inneren. Bei dem in eine Hülle eingeschlossenen Thiere ist die Bildung dagegen vorzugsweise auf das Innere gerichtet, und deshalb gelangen auch selbst die in Form und Entwicklung den Pflanzen am meisten ähnlichen Thiere nicht mehr zur Flächen- (Blatt-) Bildung, sondern nur zur Knospenbildung (Sprossen, Knospen und Eierkapseln), und einer an die Blüten erinnernden Bildung (fortpflanzungsfähige Thiere).

Man sieht aus dem Vorstehenden, dass von dem Gesichtspuncte, von dem der Verf. ausgeht, die Pflanzen auch dann keine Hermaphroditen sind, wenn man sie, statt wie er aus Blättern, aus Knospen zusammengewachsen betrachtet; ja nach seiner S. 104, Note. Z. 2. geäusserten Ansicht dürften sie überhaupt keine Zwitter sein, da die Fruchtblätter einer anderen Achse angehören, als die Staubblätter, und er eben so wenig geneigt sein wird, ein Weibchen *über* einem Männchen für einen Hermaphroditen anzuerkennen, als ein Weibchen *neben* einem Männchen. Ohne irgend Jemandes Meinung hierüber verdammen oder auch nur zu nahe treten zu wollen, erlaube ich mir nur meine Ansicht über diesen Gegenstand in Folgendem auszusprechen. Nach dieser gehören zu einem Individuum alle Bildungen und Entwicklungszustände, die zwischen dessen erster Anlage und dessen vollständiger Entwicklung, also bei der Pflanze zwischen dem Ei und der Frucht, beide mit eingeschlossen, liegen und diese vollständige Entwicklung vermitteln helfen; so wenig ich daher eine Larve oder Puppe für besondere Individuen halten möchte, sondern sie nur für Entwicklungszustände des daraus sich bildenden Insects ansehe, so wenig möchte ich ein Blatt oder eine Knospe für ein wirkliches Individuum erklären, wenn sie auch der Idee nach dies sein sollten, denn mit gleichem Rechte müsste man dann die höheren Pflanzen, als aus niedreren zusammengesetzt, erklären.





Greifswald, gedruckt bei F. W. Kunike.

Steenstrup, Johannes Japetus Sm.,

Untersuchungen über das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur ein
naturhistorischer Versuch : mit 2 lithograph. Tafeln

Greifswald 1846

4 Anat. 180 s

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10331152-5